

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(11) **DE 4001358 A1**

(51) Int. Cl. 5:
B 60 T 8/32
B 60 T 8/36

(30) Unionspriorität: (32) (33) (31)
18.01.89 JP P 1-7746

(71) Anmelder:
Akebono Brake Industry Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP;
Akebono Research and Development Centre Ltd.,
Hanyu, Saitama, JP

(74) Vertreter:
Henkel, G., Dr.phil.; Feiler, L., Dr.rer.nat.; Hänzel, W.,
Dipl.-Ing.; Kottmann, D., Dipl.-Ing, Pat.-Anwälte,
8000 München

(72) Erfinder:
Maehara, Toshifumi, Saitama, JP

(54) Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung

Die Erfindung betrifft eine Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, die eine Antiblockiersteuerung zum Verhindern des Blockierens von Fahrzeugrädern während des Bremsens und weiterhin eine Traktionskontrolle zur Verhinderung des Durchdrehens von Fahrzeugrädern während des Anfahrens oder Beschleunigens des Fahrzeugs vorsieht, wobei die Vorrichtung eine Hauptzylinderanordnung aufweist, die ein Gehäuseteil und ein an einem Ende des Gehäuseteils abnehmbar angefügtes Adapterteil beinhaltet. Eine abnehmbar an die Hauptzylinderanordnung angefügte Verteileranordnung beinhaltet eine festgelegte Anzahl von Steuerkanälen zur Steuerung von Fahrzeugrädern und eine festgelegte Anzahl von elektromagnetischen Ventilen entsprechend der festgelegten Anzahl von Kontrollkanälen. Die elektromagnetischen Ventile sind in hydraulische Durchgänge eingesetzt zur Durchführung der Antiblockiersteuerung und Traktionskontrolle von Fahrzeugrädern. Ein elektromagnetisches Antiblockiersteuerventil, welches gegenüberliegende Enden aufweist, ist zwischen dem Gehäuseteil und dem Adapterteil eingefügt, wobei das Antiblockiersteuerventil erste und zweite Öffnungen (Anschlüsse) aufweist. Eine im Hauptzylindergehäuseteil gebildete erste Aufnahmeverrichtung nimmt die erste Öffnung des Antiblockiersteuerventils herausnehmbar auf. Eine zweite in dem Adapterteil gebildete zweite Aufnahmeverrichtung nimmt die zweite Öffnung des Antiblockiersteuerventils herausnehmbar auf. Die Vorrichtung weist weiterhin ein...

DE 4001358 A1

DE 4001358 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung zum Gebrauch mit einer Antiblockiersteuerung zum Verhindern des Blockierens von Fahrzeugräder während des Bremsens und zur Traktionskontrolle zum Verhindern des Durchdrehens von Antriebsrädern während des Anfahrens oder Beschleunigens eines Fahrzeugs.

In einer Antiblockiersteuervorrichtung zum Verhindern des Blockierens von Rädern während des Bremsens eines Fahrzeugs zur Sicherstellung der Lenkeigenschaften und Fahrstabilität des Fahrzeugs sowie zur Reduzierung des Bremsweges, wobei die Steuermodi der Vorrichtung (Druckanstiegsmodus, Druckreduziermodus und Haltemodus) zur Steuerung des hydraulischen Bremsdruckbereiches auf einem elektrischen Signal welches die Radgeschwindigkeit ausdrückt, die von den Rädern und Geschwindigkeitssensoren erhalten wird, wobei der hydraulische Bremsdruck durch einen Mikrocomputer über das Öffnen und Schließen von Halteventilen (Druckanstieg/Halteventile) und Ablaßventile (Druckreduzierventile) gesteuert wird. Diese Ventile werden durch elektromagnetische Ventile dargestellt, die entsprechend den Steuermodi den hydraulischen Bremsdruck anheben, beibehalten oder reduzieren.

Im allgemeinen sind bei Bremsmitteldruck-Regelvorrichtungen ein hydraulisches Steuerteil (Modulator) zur Durchführung der zuvor genannten Antiblockiersteuerung und ein Druckzylinder miteinander materialeinhheitlich verbunden. In der Vorrichtung dieser Art hat, wie in der US-PS 46 41 895 veröffentlicht, der Druckzylinder einen ersten Kolben und einen zweiten Kolben hintereinander in Tandemanordnung angebracht, so daß der hydraulische Druck für zwei Bremsysteme mittels der zwei Kolben gesteuert werden kann. Weiterhin weist die Vorrichtung normalerweise geöffnete Halteventile auf, die sich in hydraulischen Leitungen befinden, welche zwischen zwei hydraulischen Druckkammern und Radzyliner geschaltet sind, wobei die hydraulischen Drücke in den Kammern von den zwei Kolben gesteuert werden, sowie normalerweise geschlossene Ablaßventile, die sich in hydraulischen Leitungen befinden, welche die Radzyliner mit einem Behälter verbinden.

In einer solchen Anordnung werden durch Niederdrücken eines Bremspedals hydraulische Drücke in den jeweiligen hydraulischen Druckkammern der Druckzylinder über die Halteventile auf die Radzyliner übertragen, so daß die hydraulischen Drücke in den Radzylinern ansteigen, um Bremskraft auf die Räder zu übertragen. Wenn die Antiblockiersteuerung gestartet wird, werden die Halteventile geschlossen, um den hydraulischen Bremsdruck beizubehalten, sowie die Ablaßventile geöffnet, sobald die Halteventile geschlossen sind. Als Folge hiervon entweicht Bremsflüssigkeit aus den Radzylinern durch die Ablaßventile in den Behälter, so daß die hydraulischen Drücke in den Radzylinern reduziert werden, um somit die Bremskraft zu reduzieren. Demgegenüber sind zur Zeit des Druckaufbaus in der Antiblockiersteuerung die Halteventile geöffnet, wobei zur gleichen Zeit die Kolben mit Hochdruckbremsflüssigkeit gespeist werden, welche von einer hydraulischen Druckquelle, wie etwa einem Speicher, geliefert wird, um somit den hydraulischen Druck in den Radzylinern anzuheben.

Eine Verminderung der Bremskraft tritt jedoch in dem Fall auf, daß das hydraulische Druckquellsystem,

wie etwa eine hydraulische Druckpumpe, ausfällt. Um die Verminderung der Bremskraft auszugleichen, muß das Bremspedal weiter niedergedrückt werden. Hierbei tritt das Problem auf, daß der zum Niederdrücken des Pedals erforderliche Pedalweg des Bremspedals nicht zur Verfügung steht.

Die DE-OS 38 37 525.7 beschreibt eine Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, die die zuvor genannten Probleme löst. Die Vorrichtung beinhaltet: Hydraulikleitung zur Verbindung der hydraulischen Druckkammern des Druckzylinders und des Speichers, ein normalerweise geschlossenes Versorgungsventil, das in der Mitte der Hydraulikleitung angeordnet ist und derart betrieben wird, daß es nur zum Zeitpunkt der Antiblockiersteuerung oder der Traktionskontrolle geöffnet ist, Einlaßventile, welche in den Öffnungsbereichen der hydraulischen Leitungen vorgesehen sind, welche in die hydraulischen Druckkammern führen, wobei die Einlaßventile vordere Endteile haben, welche gewöhnlich nicht in die hydraulischen Druckkammern hineinragen, sondern nur zum Zeitpunkt der Traktionskontrolle in die hydraulischen Druckkammern hineinragen, um die Öffnungsstellen zu verschließen und somit die hydraulischen Durchgänge zu unterbrechen, und Ventilbetätigungssteile, die in den Kolben des Hauptzylinders vorgesehen sind und sich zusammen mit den Kolben bewegen, um die vorderen Endteile der Einlaßventile beim Erreichen eines festgelegten Hubs der Kolben zu beaufschlagen und hierdurch die Einlaßventile zu öffnen.

Bei dieser Vorrichtung öffnen die Ventilbetätigungssteile die Einlaßventile, wenn sich die Kolben des Druckzylinders bewegen. Infolgedessen wird, wenn die Versorgungsventile geöffnet sind, Hochdruckbremsflüssigkeit während der Antiblockiersteuerung oder Traktionskontrolle in die hydraulischen Druckkammern geleitet.

Hierdurch werden die Kolben in ihre Ausgangsposition zurückgesetzt und in der Ausgangsposition gehalten. Somit kann der für das Niederdrücken erforderliche Bremspedalweg in dem Fall gesichert werden, daß ein Fehler in dem hydraulischen Druckquellsystem auftritt. Folglich werden hydraulische Drücke, die proportional der Kraft sind, mit der das Bremspedal niedergedrückt wird, zu den Radzylinern geleitet, um die notwendige Bremskraft zu erzielen.

In einer Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, welche den zuvor genannten Aufbau aufweist, ist eine Hydraulikleitung vorgesehen, die von der stromab gerichteten Seite des Versorgungsventils in einen Behälter führt, und weiterhin ein elektromagnetisches Antiblockiersteuerventil, das normalerweise geöffnet ist und sich in der Hydraulikleitung befindet, so daß die zum Behälter führende Hydraulikleitung während der Antiblockiersteuerung durch Schließen des elektromagnetischen Ventils verschlossen ist, so daß hydraulischer Druck aus dem Speicher durch die Einlaßventile in die hydraulischen Druckkammern des Druckzylinders geleitet wird.

Es müssen jedoch Bolzen, Halter o.dgl. benutzt werden, um das elektromagnetische Antiblockiersteuerventil an dem Druckzylinder anzubringen. Weiterhin sind Leitungen zur Verbindung des elektromagnetischen Ventils und der hydraulischen Durchgänge des Druckzylinders erforderlich. Somit wird nicht nur die Anzahl der Teile erhöht, sondern es ist darüber hinaus zusätzlicher Arbeitsaufwand und Platzbedarf zur Anbringung erforderlich.

Zusätzlich zu der zuvor genannten Anordnung weist die in der DE-OS 38 37 525.7 beschriebene Bremsmittel-

druck-Regelvorrichtung eine hydraulische Hilfsdruckkammer zur Traktionskontrolle auf, die mit einem hülsenförmigen Hilfskolben an einem Ende des Druckzylinders versehen ist, so daß die stromab gelegene Seite des elektromagnetischen Antiblockiersteuerventils nicht mit dem Behälter, sondern mit der hydraulischen Hilfsdruckkammer verbunden ist. Zum Zeitpunkt der Traktionskontrolle wird der hydraulische Druck von dem Speicher zu der hydraulischen Hilfsdruckkammer geleitet, um den Hilfskolben zu betätigen und dadurch die Kolben des Hauptzylinders zu betätigen.

Wird jedoch der maximal notwendige hydraulische Druck im Falle der Traktionskontrolle geändert, so ist ein Austausch des gesamten Druckzylinders oder das Hinzufügen neuer Teile notwendig.

Aufgabe der Erfindung ist damit die Schaffung einer Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, die einen geeigneten Aufbau zum Anfügen des elektromagnetischen Antiblockierventils hat.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung einer Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, in der der maximal notwendige hydraulische Druck zum Zeitpunkt der Traktionskontrolle leicht eingestellt werden kann.

Diese Aufgaben werden durch die in den Patentansprüchen 1 und 14 gekennzeichneten Merkmale gelöst.

Gegenstand der Erfindung ist eine Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, die eine Antiblockierregelung zur Verhinderung des Blockierens von Fahrzeugrädern während des Bremsens sowie eine Traktionskontrolle zum Verhindern des Durchdrehens von Fahrzeugrädern während des Anfahrens oder Beschleunigens des Fahrzeugs vorsieht, wobei die Vorrichtung eine Hauptzylinderanordnung beinhaltet, welche ein Gehäuseteil und ein an dem Ende des Gehäuseteils abnehmbar angefügtes Adapterteil aufweist, sowie Hydraulikdurchgänge innerhalb der Hauptzylinderanordnung. Eine abnehmbar an der Hauptzylinderanordnung angebrachte Verteileranordnung beinhaltet eine festgelegte Anzahl von Steuerkanaleinrichtungen zur Steuerung von Fahrzeugrädern, eine vorbestimmte Anzahl von Hydraulikleitungen und eine vorbestimmte Anzahl elektromagnetischer Ventile entsprechend der vorbestimmten Anzahl von Steuerkanaleinrichtungen. Die elektromagnetischen Ventile sind zur Durchführung der Antiblockiersteuerung und Traktionskontrolle der Fahrzeugräder in den hydraulischen Leitungen angeordnet. Ein elektromagnetisches Antiblockiersteuerventil, welches zwei gegenüberliegende Enden aufweist, ist zwischen dem Gehäuseteil und dem Adapterteil angeordnet, wobei das Antiblockiersteuerventil an seinem einen Ende eine erste Öffnung (Anschluß) und an seinem anderen Ende eine zweite Öffnung aufweist. Eine im Hauptzylindergehäuseteil gebildete erste Aufnahmeeinrichtung nimmt herausnehmbar die erste Öffnung (Anschluß) des Antiblockiersteuerventils auf. Eine zweite Aufnahmeeinrichtung im Adapterteil nimmt herausnehmbar die zweite Öffnung des Antiblockiersteuerventils auf. Verbindungsseinrichtungen verbinden die hydraulischen Durchgänge der Hauptzylinderanordnung mit den hydraulischen Durchgängen der Verteileranordnung, wenn die Hauptzylinderanordnung und die Verteileranordnung zusammengesetzt werden. Die Vorrichtung weist weiterhin ein Traktionskontrollventil auf, welches herausnehmbar zwischen dem Auslegerteil des Behälters und dem oberen Teil des Adapterteils angeordnet ist.

Im folgenden sind bevorzugte Ausführungsbeispiele

anhand der Zeichnung erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorderansicht einer Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 2 eine Vorderansicht einer Hauptzylinderanordnung der Erfindung,

Fig. 3 einen Teilausschnitt einer Frontansicht einer Verteileranordnung der Erfindung,

Fig. 4 einen Querschnitt des inneren Aufbaus der Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung von Fig. 1,

Fig. 5 einen vergrößerten Querschnitt des Ventilmechanismus von Fig. 4,

Fig. 6 und 7 Querschnitte, die die Arbeitsweise des Ventilmechanismus erklären,

Fig. 8 einen Zeitablaufplan, der die Antiblockierregelung der Vorrichtung von Fig. 4 zeigt,

Fig. 9 einen Querschnitt der Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung zur Antiblockierregelung und Traktionskontrolle gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung, und

Fig. 10 einen Zeitablaufplan, der die Traktionskontrolle der Vorrichtung von Fig. 9 erläutert.

Fig. 1 ist eine Frontansicht, die die allgemeine Konfiguration einer Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung für Antiblockiersteuerung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt. Die Vorrichtung umfaßt eine Hauptzylinderanordnung A und eine Vierkanal-Steuerverteiler-Anordnung B4, die demontierbar mittels zweier Befestigungsschrauben 101 und 102 an der Hauptzylinderanordnung A befestigt ist.

Wie Fig. 2 zeigt, umfaßt die Hauptzylinderanordnung A einen Hauptzylinderkörper 1. Ein Verstärkerbefestigungsanschluß 70 ist an einem Ende des Gehäuses 2 des Hauptzylinderkörpers 1 mittels Schrauben 71 und 72 befestigt. Ein Behälter 11 ist im oberen Teil des Gehäuses 2 des Hauptzylinderkörpers 1 befestigt. Der Hauptzylinderkörper 1 hat eine Anlagefläche 1a, an der die Verteileranordnung B4 anliegt. Die Anlagefläche 1a ist mit Schraubenlöchern 103 und 104 versehen, zur Aufnahme der Schrauben 101 und 102. Die inneren Hydraulikleitungen 7a und 12a sind an der Oberfläche 1a offen. Das Gehäuse des Behälters 11 hat ebenfalls eine ebene Auflagefläche 11a, an welcher sich die innere Hydraulikleitung 10d öffnet. Die Öffnungsbereiche der Hydraulikleitungen 7a, 12a und 10d sind jeweils von Dichtiteilen 105 umgeben.

Vertiefungen 73 und 74 zur Aufnahme eines Antiblockiersteuerventils in Form eines normalerweise geöffneten elektromagnetischen Ventiles (im folgenden "Antiblockierventil" genannt) ALV, das nur während der Antiblockiersteuerung geschlossen ist, sind jeweils in dem Hauptzylinderkörper 1 und dem Adapter 70 so angeordnet, daß sich zwischen diesen eine Verbindungsfläche bildet.

Das Antiblockierventil ALV ist so konstruiert, daß es ein Zwei-Öffnungen/Zwei-Stellungen-Umschaltventil hat, welches Öffnungen (Anschlüsse) 75 und 76 an seinen entgegengesetzten Enden aufweist. Das Antiblockierventil ist so konstruiert, daß es zwischen dem Hauptzylinderkörper 1 und dem Adapter 70 aufgenommen wird, wobei die Öffnung 75 dem Hauptzylinderkörper 1 zugewandt und die andere Öffnung 76 dem Adapter 70 zugewandt ist. Das Antiblockierventil ALV wird an der Hauptzylinderanordnung A befestigt, indem der Adapter 70 mit Hilfe der Schrauben 71 und 72 an dem Hauptzylinderkörper 1 befestigt wird. Der Hauptzylinderkörper 1 und der Adapter 70 weisen die Hydraulikgänge 56 und 78 auf, die jeweils in die Vertiefungen 73 bzw. 74

führen.

Das Antiblockierventil *ALV* hat Dichtteile 79 und 80, welche die Öffnungen 75 und 76 umgeben. Wird das Antiblockierventil *ALV* an Hauptzylindergehäuse 1 und Adapter 70 befestigt, so kann damit eine flüssigkeitsdichte Verbindung zwischen der Öffnung 75 und dem Hydraulikdurchgang sowie zwischen der Öffnung 76 und dem Hydraulikdurchgang erzielt werden. Weiterhin weist der Adapter 70 eine zylindrische Bohrung 81 zur Aufnahme eines Teiles des Primärkolbens 3 auf, welcher später beschrieben wird.

Die Verteileranordnung *B4* hat, wie in Fig. 3 gezeigt, zwei Bohrungen 107 und 108 zur Aufnahme von Schrauben und beinhaltet vier Halteventile *HV1 – HV4* und vier Ablaßventile *DV1 – DV4*. Die Verteileranordnung *B4* wird mittels zehn Schrauben 106 zusammengehalten. Drei Hydraulikwege, die entsprechend mit den Hydraulikwegen 7a, 12a und 10d der Hauptzylinderanordnung *A* verbunden werden, sind an der Anlagefläche (nicht gezeigt) der Verteileranordnung *B4* offen und mit der Hauptzylinderanordnung *A* verbunden. Wird die Verteileranordnung *B4* mittels der Befestigungsschrauben 101 und 102 an der Hauptzylinderanordnung *A* befestigt, so werden die Hydraulikgänge der Verteileranordnung *B4* mit den Hydraulikdurchgängen 7a, 12a und 10d der Hauptzylinderanordnung *A* flüssigkeitsdicht verbunden.

Fig. 4 zeigt in einem Querschnitt den inneren Aufbau der in Fig. 1 und 2 abgebildeten Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung. In dieser Zeichnung sind die Hauptzylinderanordnung *A* und die Verteileranordnung *B4* im Querschnitt gezeigt.

Der Tandemhauptzylinderkörper 1, der die Hauptzylinderanordnung *A* bildet, enthält in seinem Gehäuse 2 einen Primärkolben 3 und einen Sekundärkolben 4 sowie hydraulische Druckkammern 5 und 6, deren Drücke entsprechend von den Kolben 3 und 4 gesteuert werden.

Ein hydraulischer Durchgang 7a ist verbunden mit der hydraulischen Druckkammer 5, deren Druck von dem Primärkolben 3 gesteuert wird. Der hydraulische Durchgang 7a ist verbunden mit dem hydraulischen Durchgang 7b der Verteileranordnung *B4*. Der Hydraulikdurchgang 7b ist verbunden mit den beiden Radzylin dern 8 des linken Hinterrades *RL* und 9 des rechten Vorderrades *FR* durch die Hydraulikleitungen 7c und 7d, welche die Halteventile *HV1* und *HV2* aufweisen, die aus einem elektromagnetischen Ventil des normalerweise offenen Typs bestehen. Die Radzyliner 8 und 9 sind verbunden mit der Hydraulikleitung 10c durch die Hydraulikleitungen 10a und 10b, welche Ablaßventile *DV1* und *DV2* haben, die aus elektromagnetischen Ventilen des normalerweise geschlossenen Types bestehen. Die Hydraulikleitung 10c ist mit der Hydraulikleitung 10d verbunden, so daß die Radzyliner mittels der Hydraulikleitung 10d mit dem Behälter 11 verbunden sind.

In gleicher Weise ist ein Hydraulikdurchgang 12a mit der hydraulischen Druckkammer 6 verbunden, deren Druck von dem Sekundärkolben 4 gesteuert wird. Der Hydraulikdurchgang 12a ist mit dem Hydraulikdurchgang 12b der Verteileranordnung *B4* verbunden. Der Hydraulikdurchgang 12b ist mit den beiden Radzylin dern 13 des rechten Hinterrades *RR* und 14 des linken Vorderrades *FL* durch die Hydraulikleitungen 12c und 12d verbunden, welche die Halteventile *HV3* und *HV4* haben, die aus normalerweise offenen elektromagnetischen Ventilen bestehen. Die Radzyliner 13 und 14 sind mit der Hydraulikleitung 10c durch die Hydraulikleitun-

gen 15a und 15b verbunden, die die Ablaßventile: *DV3* und *DV4* haben, die vom Typ eines normalerweise geschlossenen elektromagnetischen Ventils sind, womit auch diese Radzyliner durch die Hydraulikleitung 10d mit dem Behälter 11 verbunden sind.

Die Ventilkammern 18 und 19 haben Öffnungsteile 16 und 17, welche mit den im Gehäuse 2 des Hauptzylinders 1 gebildeten hydraulischen Druckkammern 5 und 6 entsprechend verbunden sind. Die Ventilkammern 18 und 19 sind durch den im Gehäuse 2 ausgebildeten Hydraulikdurchgang 20 miteinander verbunden. Die Ventilkammer 19 ist mit dem Speicher 22 durch die Hydraulikleitung 21 verbunden, in deren Mitte das Versorgungsventil *PWV* angeordnet ist, welches aus einem normalerweise geschlossenen elektromagnetischen Ventil besteht. Der Speicher 22 ist mit der Ausgangsseite einer hydraulischen Druckpumpe 23 verbunden, deren Saugseite mit dem Behälter 11 verbunden ist. Wie später beschrieben werden wird, sind in den Ventilkammern 18 und 19 Ventilmechanismen 26 und 27 angeordnet, welche die Einlaßventile 31 und 32 haben, die als Absperrventile dienen.

Die zylindrischen Einlaßhülsen 33 und 34 zum Betätigen der Einlaßventile 31 und 32 sind an den Primär- und Sekundärkolben 3 und 4 befestigt und liegen gegenüber den Druckkammern 5 und 6. Die Primär- und Sekundärkolben 3 und 4 beinhalten Mittelventile 35 und 36, welche entlang der Achse des Hauptzylinders 1 relativ zu den Kolben 3 und 4 beweglich sind. Wird das Bremspedal 37 nicht getreten und somit die mit dem Bremspedal 37 durch einen Verstärker 30 verbundene Schubstange 38, wie in Fig. 4 gezeigt, nicht auf den Primärkolben 3 gedrückt, so sind die Hydraulikkammern 5 und 6 mit dem Behälter 11 verbunden durch ihre Mittelventile 35 und 36, die sich in ihren offenen Stellungen befinden, die Durchgänge 39 und 40 in den Kolben 3 und 4, die ringförmigen Kammern 41 und 42, die um die Kolben 3 und 4 herum angeordnet sind, und die Hydraulikleitungen 43 und 44. Wird das Bremspedal 37 getreten und damit über die Schubstange 38 der Primärkolben 3 nach links bewegt, wie in Fig. 4 gezeigt, so wird das Mittelventil 35 in seine geschlossene Position bewegt, um die hydraulische Druckkammer 5 vom Speicher 11 abzutrennen. Dementsprechend steigt der Druck in der hydraulischen Druckkammer 5 an, so daß Bremsflüssigkeit aus der Hydraulikkammer 5 zu den Radzylinern 8 und 9 gelangt. Dies geschieht über die Halteventile *HV1* und *HV2*, die zur Steuerung der Räder *RL* und *FR* in offenem Zustand gehalten werden. Weiterhin wird durch den ansteigenden Druck in der Hydraulikkammer 5 der Sekundärkolben 4 betätigt, so daß das Mittelventil 36 in seine geschlossene Stellung gelangt, wodurch die Hydraulikkammer 6 vom Behälter 11 abgetrennt wird. Demzufolge steigt der Druck in der Kammer 6 ebenfalls an, wodurch Bremsflüssigkeit aus der Kammer 6 zu den Radzylinern 13 und 14 gelangt. Dies geschieht über die in offenem Zustand gehaltenen Halteventile *HV3* und *HV4*, die der Steuerung des Bremsens der Räder *RR* und *FL* dienen.

Die zuvor beschriebenen Lagenzusammenhänge und Wirkungsweisen der jeweiligen Teile werden erreicht durch Haltebolzen 45 und 46, an deren einem Ende sich die Mittelventile 35 und 36 befinden, Haltebuchsen 47 und 48, die an Köpfen 45a und 46a an den gegenüberliegenden Enden der Haltebolzen 45 und 46 anliegen, zwischen den Haltebuchsen 47 und 48 sowie den Einlaßhülsen 33 und 34 befindliche Druckfedern 49 und 50, sowie Federn 51 und 52, die die Mittelventile 35 und 36 in

Richtung ihrer geschlossenen Stellung drücken.

Die ringförmige Kammer 41 zwischen dem Gehäuse 2 des Hauptzylinderkörpers 1 und dem Primärkolben 3 ist mit dem Behälter 11 über die Hydraulikleitung 43 verbunden, die mit der Ventilkammer 18 über den hydraulischen Durchgang 78 im Adapter 70 und den hydraulischen Durchgang 56 im Gehäuse 2 verbunden ist, wenn das Antiblockierventil ALV offen ist. Demnach ist der Druck in den Ventilkammern 18 und 19 jederzeit gleich dem atmosphärischen Druck, mit Ausnahme der Zeit, in der Antiblockiersteuerung aktiviert ist. Somit verbleibt mit Ausnahme der Zeiten, in denen die Antiblockiersteuerung aktiviert ist, kein hydraulischer Druck in den Ventilkammern 18 und 19.

Fig. 5 zeigt ein vergrößertes Schnittbild eines Beispiels des Aufbaus des Ventilmechanismus 26, der identisch dem Ventilmechanismus 27 ist. Im Ventilmechanismus 26 bildet der im Gehäuse 2 mittels einer Befestigungsschraube 59 befestigte tassenförmige Verschlußstopfen 60 die Ventilkammer 18. An den Öffnungsbereich 16 der Ventilkammer 18 anliegend ist eine Kolbenkammer 61 gebildet. Die Kammer 61 ist zur hydraulischen Druckkammer 5 hin geöffnet und verläuft koaxial mit dem Öffnungsbereich 16. Ein Kolben 63, der eine axiale Mittelbohrung 62 aufweist und als Ventilhälte teil dient, ist so beschaffen, daß er in senkrechter Richtung bezüglich der inneren Mantelfläche 5a der hydraulischen Druckkammer 5 verschiebbar ist. Die Mittelachse des Kolbens 63 fällt mit der Achse des Öffnungsteils 16 zusammen. Eine konische Ventilsitzfläche 63a ist an einem Ende (auf der dem Öffnungsbereich 16 gegenüberliegenden Seite) der Mittelbohrung 62 des Kolbens 63 ausgebildet.

Das Einlaßventil 31 besteht aus einem stangenförmigen Spindelventil, das sowohl den Öffnungsbereich 16 des Gehäuses 2 als auch die Mittelbohrung 62 des Kolbens 63 durchsetzt. Das vordere Teil 31a bewegt sich beim Bewegen des Ventiles 31 in die hydraulische Druckkammer 5 hinein und aus dieser heraus. Das Einlaßventil 31 weist einen halbkugelförmigen Ventilbereich 31b auf, welcher auf der Ventilsitzfläche 63a des Kolbens 63 sitzt. Der vordere Bereich 31a und der Schaftbereich des Ventiles 31 haben teilweise einen im wesentlichen viereckigen Querschnitt. Die vier Ecken dieser Querschnittsflächen berühren verschiebbar die innere Mantelfläche des Öffnungsbereichs 16 des Gehäuses 2 und die innere Mantelfläche der Mittelbohrung 62 des Kolbens 63, um ein Verkanten des Einlaßventils 31 zu verhindern, wenn dieses von der Einlaßhülse 33 heruntergedrückt wird. Somit kann das Einlaßventil 31 weich arbeiten. Gleichzeitig wird um seine äußere Mantelfläche herum ein hydraulischer Durchgang gebildet.

Ein Federhalter 65 ist fest mit dem Kolben 63 verbunden. Eine zusammengedrückte Sperrfeder 66 ist zwischen dem Federhalter 65 und dem Einlaßventil 31 so angeordnet, daß der Ventilbereich 31a des Einlaßventils 31 mit einem festgelegten Sperrdruck der Feder auf die Ventilsitzfläche 63a des Kolbens 63 gedrückt wird. Weiterhin wird der Kolben 63 mittels einer zusammengedrückten Spannfeder 67, die zwischen dem Federhalter 65 und einer Wandfläche der Ventilkammer 18 angeordnet ist, so vorgespannt, daß er von dem Öffnungsbereich 16 wegstrebts. Die Vorspannkraft der Spannfeder 67 ist größer gewählt als der Widerstand der Sperrfeder 66, so daß der Kolben 63 durch die Vorspannkraft der Spannfeder 67 in der in Fig. 5 gezeigten Lage gehalten wird, wenn die untere Endfläche 31a des Einlaßventils 31 mit der inneren Wandfläche 60a des Verschlußstopfens 60

in Berührung kommt. Die Vorspannkraft der Spannfeder 67 wirkt ebenfalls zwischen der Ventilsitzfläche 63a des Kolbens 63 und dem Ventilbereich 31b des Einlaßventils 31.

- 5 Kurz gesagt ist, wie aus Fig. 4 ersichtlich, zu jedem Zeitpunkt mit Ausnahme der Zeit, in der Antiblockiersteuerung arbeitet, das Versorgungsventil PWV geschlossen und das Antiblockierventil ALV geöffnet. Dementsprechend wirkt kein hydraulischer Druck auf die Ventilkammer 18, so daß die Endfläche 63b des Kolbens 63 von der Wandfläche 61a der Kolbenkammer 61 abgesetzt ist und das vordere Ende 31a des Einlaßventils 31 in den Öffnungsbereich 16 hineinragt. Wird der Primärkolben 3 durch Drücken des Bremspedals 37 nach links bewegt, um den hydraulischen Druck in der hydraulischen Druckkammer 5 zu erhöhen, so wird die Ventilsitzfläche 63a des Kolbens 63 durch den hydraulischen Druck, der auf die andere Endfläche 63b des Kolbens 63 wirkt, weiter auf den Ventilbereich 31b des Einlaßventils 31 gedrückt, wodurch die Dichtungseigenschaften des Ventilbereiches 31b verbessert werden.

- 10 Fig. 6 zeigt einen Zustand des Ventilmechanismus 26 in dem Fall, daß die Antiblockiersteuerung aktiviert wird, so daß das Versorgungsventil PWV geöffnet und das Antiblockierventil ALV geschlossen wird, um die zu dem Behälter 11 führende Hydraulikleitung zu verschließen bzw. abzutrennen. In diesem Fall fließt Hochdruckbremsflüssigkeit aus dem Speicher 22 durch die Hydraulikleitungen 21 und 20 in die Ventilkammer 18, so daß der hydraulische Druck auf die Endfläche 63c des Kolbens 63 entgegen seiner Endfläche 63b wirkt. Entsprechend wird der Kolben 63 in Richtung des Öffnungsbereichs 16 entgegen der Vorspannkraft der Spannfeder 67 bewegt, während das Einlaßventil 31 durch die Vorspannkraft der Sperrfeder 66 gegen die Ventilsitzfläche 63a gehalten wird. Als Folge hieraus berührt der Endteil 63b des Kolbens 63 die Wandfläche 61a der Kolbenkammer 61 und hält an. In diesem Zustand ragt das obere Ende 31a des Einlaßventils 31 in die hydraulische Druckkammer 5 hinein.

- 15 20 25 30 35 40 45 50 55 60 65 70 75 80 85 90 95 100 105 110 115 120 125 130 135 140 145 150 155 160 165 170 175 180 185 190 195 200 205 210 215 220 225 230 235 240 245 250 255 260 265 270 275 280 285 290 295 300 305 310 315 320 325 330 335 340 345 350 355 360 365 370 375 380 385 390 395 400 405 410 415 420 425 430 435 440 445 450 455 460 465 470 475 480 485 490 495 500 505 510 515 520 525 530 535 540 545 550 555 560 565 570 575 580 585 590 595 600 605 610 615 620 625 630 635 640 645 650 655 660 665 670 675 680 685 690 695 700 705 710 715 720 725 730 735 740 745 750 755 760 765 770 775 780 785 790 795 800 805 810 815 820 825 830 835 840 845 850 855 860 865 870 875 880 885 890 895 900 905 910 915 920 925 930 935 940 945 950 955 960 965 970 975 980 985 990 995 1000 1005 1010 1015 1020 1025 1030 1035 1040 1045 1050 1055 1060 1065 1070 1075 1080 1085 1090 1095 1100 1105 1110 1115 1120 1125 1130 1135 1140 1145 1150 1155 1160 1165 1170 1175 1180 1185 1190 1195 1200 1205 1210 1215 1220 1225 1230 1235 1240 1245 1250 1255 1260 1265 1270 1275 1280 1285 1290 1295 1300 1305 1310 1315 1320 1325 1330 1335 1340 1345 1350 1355 1360 1365 1370 1375 1380 1385 1390 1395 1400 1405 1410 1415 1420 1425 1430 1435 1440 1445 1450 1455 1460 1465 1470 1475 1480 1485 1490 1495 1500 1505 1510 1515 1520 1525 1530 1535 1540 1545 1550 1555 1560 1565 1570 1575 1580 1585 1590 1595 1600 1605 1610 1615 1620 1625 1630 1635 1640 1645 1650 1655 1660 1665 1670 1675 1680 1685 1690 1695 1700 1705 1710 1715 1720 1725 1730 1735 1740 1745 1750 1755 1760 1765 1770 1775 1780 1785 1790 1795 1800 1805 1810 1815 1820 1825 1830 1835 1840 1845 1850 1855 1860 1865 1870 1875 1880 1885 1890 1895 1900 1905 1910 1915 1920 1925 1930 1935 1940 1945 1950 1955 1960 1965 1970 1975 1980 1985 1990 1995 2000 2005 2010 2015 2020 2025 2030 2035 2040 2045 2050 2055 2060 2065 2070 2075 2080 2085 2090 2095 2100 2105 2110 2115 2120 2125 2130 2135 2140 2145 2150 2155 2160 2165 2170 2175 2180 2185 2190 2195 2200 2205 2210 2215 2220 2225 2230 2235 2240 2245 2250 2255 2260 2265 2270 2275 2280 2285 2290 2295 2300 2305 2310 2315 2320 2325 2330 2335 2340 2345 2350 2355 2360 2365 2370 2375 2380 2385 2390 2395 2400 2405 2410 2415 2420 2425 2430 2435 2440 2445 2450 2455 2460 2465 2470 2475 2480 2485 2490 2495 2500 2505 2510 2515 2520 2525 2530 2535 2540 2545 2550 2555 2560 2565 2570 2575 2580 2585 2590 2595 2600 2605 2610 2615 2620 2625 2630 2635 2640 2645 2650 2655 2660 2665 2670 2675 2680 2685 2690 2695 2700 2705 2710 2715 2720 2725 2730 2735 2740 2745 2750 2755 2760 2765 2770 2775 2780 2785 2790 2795 2800 2805 2810 2815 2820 2825 2830 2835 2840 2845 2850 2855 2860 2865 2870 2875 2880 2885 2890 2895 2900 2905 2910 2915 2920 2925 2930 2935 2940 2945 2950 2955 2960 2965 2970 2975 2980 2985 2990 2995 3000 3005 3010 3015 3020 3025 3030 3035 3040 3045 3050 3055 3060 3065 3070 3075 3080 3085 3090 3095 3100 3105 3110 3115 3120 3125 3130 3135 3140 3145 3150 3155 3160 3165 3170 3175 3180 3185 3190 3195 3200 3205 3210 3215 3220 3225 3230 3235 3240 3245 3250 3255 3260 3265 3270 3275 3280 3285 3290 3295 3300 3305 3310 3315 3320 3325 3330 3335 3340 3345 3350 3355 3360 3365 3370 3375 3380 3385 3390 3395 3400 3405 3410 3415 3420 3425 3430 3435 3440 3445 3450 3455 3460 3465 3470 3475 3480 3485 3490 3495 3500 3505 3510 3515 3520 3525 3530 3535 3540 3545 3550 3555 3560 3565 3570 3575 3580 3585 3590 3595 3600 3605 3610 3615 3620 3625 3630 3635 3640 3645 3650 3655 3660 3665 3670 3675 3680 3685 3690 3695 3700 3705 3710 3715 3720 3725 3730 3735 3740 3745 3750 3755 3760 3765 3770 3775 3780 3785 3790 3795 3800 3805 3810 3815 3820 3825 3830 3835 3840 3845 3850 3855 3860 3865 3870 3875 3880 3885 3890 3895 3900 3905 3910 3915 3920 3925 3930 3935 3940 3945 3950 3955 3960 3965 3970 3975 3980 3985 3990 3995 4000 4005 4010 4015 4020 4025 4030 4035 4040 4045 4050 4055 4060 4065 4070 4075 4080 4085 4090 4095 4100 4105 4110 4115 4120 4125 4130 4135 4140 4145 4150 4155 4160 4165 4170 4175 4180 4185 4190 4195 4200 4205 4210 4215 4220 4225 4230 4235 4240 4245 4250 4255 4260 4265 4270 4275 4280 4285 4290 4295 4300 4305 4310 4315 4320 4325 4330 4335 4340 4345 4350 4355 4360 4365 4370 4375 4380 4385 4390 4395 4400 4405 4410 4415 4420 4425 4430 4435 4440 4445 4450 4455 4460 4465 4470 4475 4480 4485 4490 4495 4500 4505 4510 4515 4520 4525 4530 4535 4540 4545 4550 4555 4560 4565 4570 4575 4580 4585 4590 4595 4600 4605 4610 4615 4620 4625 4630 4635 4640 4645 4650 4655 4660 4665 4670 4675 4680 4685 4690 4695 4700 4705 4710 4715 4720 4725 4730 4735 4740 4745 4750 4755 4760 4765 4770 4775 4780 4785 4790 4795 4800 4805 4810 4815 4820 4825 4830 4835 4840 4845 4850 4855 4860 4865 4870 4875 4880 4885 4890 4895 4900 4905 4910 4915 4920 4925 4930 4935 4940 4945 4950 4955 4960 4965 4970 4975 4980 4985 4990 4995 5000 5005 5010 5015 5020 5025 5030 5035 5040 5045 5050 5055 5060 5065 5070 5075 5080 5085 5090 5095 5100 5105 5110 5115 5120 5125 5130 5135 5140 5145 5150 5155 5160 5165 5170 5175 5180 5185 5190 5195 5200 5205 5210 5215 5220 5225 5230 5235 5240 5245 5250 5255 5260 5265 5270 5275 5280 5285 5290 5295 5300 5305 5310 5315 5320 5325 5330 5335 5340 5345 5350 5355 5360 5365 5370 5375 5380 5385 5390 5395 5400 5405 5410 5415 5420 5425 5430 5435 5440 5445 5450 5455 5460 5465 5470 5475 5480 5485 5490 5495 5500 5505 5510 5515 5520 5525 5530 5535 5540 5545 5550 5555 5560 5565 5570 5575 5580 5585 5590 5595 5600 5605 5610 5615 5620 5625 5630 5635 5640 5645 5650 5655 5660 5665 5670 5675 5680 5685 5690 5695 5700 5705 5710 5715 5720 5725 5730 5735 5740 5745 5750 5755 5760 5765 5770 5775 5780 5785 5790 5795 5800 5805 5810 5815 5820 5825 5830 5835 5840 5845 5850 5855 5860 5865 5870 5875 5880 5885 5890 5895 5900 5905 5910 5915 5920 5925 5930 5935 5940 5945 5950 5955 5960 5965 5970 5975 5980 5985 5990 5995 6000 6005 6010 6015 6020 6025 6030 6035 6040 6045 6050 6055 6060 6065 6070 6075 6080 6085 6090 6095 6100 6105 6110 6115 6120 6125 6130 6135 6140 6145 6150 6155 6160 6165 6170 6175 6180 6185 6190 6195 6200 6205 6210 6215 6220 6225 6230 6235 6240 6245 6250 6255 6260 6265 6270 6275 6280 6285 6290 6295 6300 6305 6310 6315 6320 6325 6330 6335 6340 6345 6350 6355 6360 6365 6370 6375 6380 6385 6390 6395 6400 6405 6410 6415 6420 6425 6430 6435 6440 6445 6450 6455 6460 6465 6470 6475 6480 6485 6490 6495 6500 6505 6510 6515 6520 6525 6530 6535 6540 6545 6550 6555 6560 6565 6570 6575 6580 6585 6590 6595 6600 6605 6610 6615 6620 6625 6630 6635 6640 6645 6650 6655 6660 6665 6670 6675 6680 6685 6690 6695 6700 6705 6710 6715 6720 6725 6730 6735 6740 6745 6750 6755 6760 6765 6770 6775 6780 6785 6790 6795 6800 6805 6810 6815 6820 6825 6830 6835 6840 6845 6850 6855 6860 6865 6870 6875 6880 6885 6890 6895 6900 6905 6910 6915 6920 6925 6930 6935 6940 6945 6950 6955 6960 6965 6970 6975 6980 6985 6990 6995 7000 7005 7010 7015 7020 7025 7030 7035 7040 7045 7050 7055 7060 7065 7070 7075 7080 7085 7090 7095 7100 7105 7110 7115 7120 7125 7130 7135 7140 7145 7150 7155 7160 7165 7170 7175 7180 7185 7190 7195 7200 7205 7210 7215 7220 7225 7230 7235 7240 7245 7250 7255 7260 7265 7270 7275 7280 7285 7290 7295 7300 7305 7310 7315 7320 7325 7330 7335 7340 7345 7350 7355 7360 7365 7370 7375 7380 7385 7390 7395 7400 7405 7410 7415 7420 7425 7430 7435 7440 7445 7450 7455 7460 7465 7470 7475 7480 7485 7490 7495 7500 7505 7510 7515 7520 7525 7530 7535 7540 7545 7550 7555 7560 7565 7570 7575 7580 7585 7590 7595 7600 7605 7610 7615 7620 7625 7630 7635 7640 7645 7650 7655 7660 7665 7670 7675 7680 7685 7690 7695 7700 7705 7710 7715 7720 7725 7730 7735 7740 7745 7750 7755 7760 7765 7770 7775 7780 7785 7790 7795 7800 7805 7810 7815 7820 7825 7830 7835 7840 7845 7850 7855 7860 7865 7870 7875 7880 7885 7890 7895 7900 7905 7910 7915 7920 7925 7930 7935 7940 7945 7950 7955 7960 7965 7970 7975 7980 7985 7990 7995 8000 8005 8010 8015 8020 8025 8030 8035 8040 8045 8050 8055 8060 8065 8070 8075 8080 8085 8090 8095 8100 8105 8110 8115 8120 8125 8130 8135 8140 8145 8150 8155 8160 8165 8170 8175 8180 8185 8190 8195 8200 8205 8210 8215 8220 8225 8230 8235 8240 8245 8250 8255 8260 8265 8270 8275 8280 8285 8290 8295 8300 8305 8310 8315 8320 8325 8330 8335 8340 8345 8350 8355 8360 8365 8370 8375 8380 8385 8390 8395 8400 8405 8410 8415 8420 8425 8430 8435 8440 8445 8450 8455 8460 8465 8470 8475 8480 8485 8490 8495 8500 8505 8510 8515 8520 8525 8530 8535 8540 8545 8550 8555 8560 8565 8570 8575 8580 8585 8590 8595 8600 8605 8610 8615 8620 8625 8630 8635 8640 8645 8650 8655 8660 8665 8670 8675 8680 8685 8690 8695 8700 8705 8710 8715 8720 8725 8730 8735 8740 8745 8750 8755 8760 8765 8770 8775 8780 8785 8790 8795 8800 8805 8810 8815 8820 8825 8830 8835 8840 8845 8850 8855 8860 8865 8870 8875 8880 8885 8890 8895 8900 8905 8910 8915 8920 8925 8930 8935 8940 8945 8950 8955 8960 8965 8970 8975 8980 8985 8990 8995 9000 9005 9010 9015 9020 9025 9030 9035 9040 9045 9050 9055 9060 9065 9070 9075 9080 9085 9090 9095 9100 9105 9110 9115 9120 9125 9130 9135 9140 9145 9150 9155 9160 9165 9170 9175 9180 9185 9190 9195 9200 9205 9210 9215 9220 9225 9230 9235 9240 9245 9250 9255 9260 9265 9270 9275 9280 9285 9290 9295 9300 9305 9310 9315 9320

Versorgungsventil *PWV* geschlossen (AUS bzw. nicht aktiviert), das Antiblockierventil *ALV* geöffnet (EIN), die Halteventile *HV1 – HV4* geöffnet (AUS) und die Ablaßventile *DV1 – DV4* geschlossen (AUS), wie in Fig. 4 gezeigt. Der Primärkolben 3 wird von der Schubstange 38 gedrückt und nach links bewegt, wie in Fig. 4 gezeigt, um das Mittelventil 35 zu schließen und zur gleichen Zeit den Sekundärkolben 4 ebenfalls nach links zu bewegen, um das Mittelventil 36 zu schließen. In diesem Fall befinden sich die Ventilmechanismen 26 und 27 in den in Fig. 5 gezeigten Zuständen, so daß hydraulischer Druck, der in den hydraulischen Druckkammern 5 und 6 produziert wird, zu den Radzylindern 8, 9, 13 und 14 weitergeleitet wird, um die Bremssteuerung der Räder durchzuführen.

(B) Antiblockiersteuerung

Wenn eine Geschwindigkeitsabnahme, die einen festgelegten Wert der Radgeschwindigkeit übersteigt, durch das Ansteigen des hydraulischen Druckes in den Radzylindern detektiert wird, so erzeugt ein Steuercrises (nicht gezeigt), dargestellt durch einen Mikrocomputer, ein Haltesignal, so daß die Antiblockiersteuerung zum Zeitpunkt *t1* begonnen wird.

(1) Haltemodus (*t1 – t2* in Fig. 8)

Zum Zeitpunkt *t1* (Fig. 8) werden das Versorgungsventil *PWV* geöffnet (EIN) bzw. aktiviert, das Antiblockierventil *ALV* geschlossen (EIN) und die Halteventile *HV1 – HV4* geschlossen (EIN), um so die Hydraulikleitungen 7c und 7d, die mit den Radzylindern 8 und 9 verbunden sind, sowie die Hydraulikleitungen 12c und 12d, die mit den Radzylindern 13 und 14 verbunden sind, abzuschließen, so daß die hydraulischen Drücke in den Radzylindern 8, 9, 13 und 14 beibehalten werden. In diesem Fall befinden sich die Ventilmechanismen 26 und 27 in dem in Fig. 6 gezeigten Zustand, so daß die oberen Enden 31a und 32a der Einlaßventile 31 und 32 in die hydraulischen Druckkammern 5 und 6 hineinragen. Sind die Einlaßhülsen 33 und 34 in einer Stellung, in der die Einlaßventile 31 und 32 von den Einlaßhülsen heruntergedrückt werden können, so befinden sich die Ventilmechanismen 26 und 27 in dem in Fig. 7 gezeigten Status, so daß Bremsflüssigkeit hohen Druckes vom Speicher 22 durch die Hydraulikleitungen 21 und 20 in die hydraulischen Druckkammern 5 und 6 fließt.

Infolge des hydraulischen Bremsdruckes werden die Kolben 3 und 4 in Stellungen zurückbewegt, in denen die Einlaßhülsen 33 und 34 von den Einlaßventilen 31 und 32 getrennt sind, so daß der hydraulische Druck in den hydraulischen Druckkammern 5 und 6 proportional der Kraft wird, mit der das Bremspedal 37 niedergedrückt wird. In diesem Fall drücken die Einlaßhülsen 33 und 34 die Einlaßventile entsprechend den Stellungen der Primär- und Sekundärkolben 3 und 4 nach unten, so daß die hydraulischen Druckkammern 5 und 6 mit dem Speicher 22 verbunden sind. Als Folge dessen werden die Kolben 3 und 4 durch den vom Speicher 22 zugeleiteten hydraulischen Druck so weit zurückbewegt, bis die Einlaßventile 31 und 32 die Öffnungsbereiche 16 und 17 schließen. Folglich kann ein ausreichender hydraulischer Druck in den hydraulischen Druckkammern 5 und 6 auch dann aufrechterhalten werden, wenn eine Fehlfunktion im System der hydraulischen Druckquelle auftritt.

(2) Druckreduziermodus (*t2 – t3* in Fig. 8)

Wird die Radgeschwindigkeit weiter reduziert, so werden zum Zeitpunkt *t2* die Ablaßventile *DV1 – DV4* geöffnet (EIN), so daß Bremsflüssigkeit aus den Radzylindern 8, 9, 13 und 14 durch die Hydraulikleitungen 10a, 10b, 15a und 15b in den Behälter 11 fließt. Folglich wird der hydraulische Druck der Bremsflüssigkeit in den Radzylindern reduziert.

(3) Haltemodus (*t3 – t4* in Fig. 8)

Zum Zeitpunkt *t3*, wenn die Radgeschwindigkeit infolge der Druckreduzierung des hydraulischen Bremsdruckes ihr Minimum durchschritten hat und wieder ansteigt, werden die Ablaßventile *DV1 – DV4* geschlossen (AUS), so daß die Vorrichtung wieder in den Haltemodus zurückgeführt wird.

(4) Druckanstiegsmodus (*t4 – t5* in Fig. 8)

Wenn die Radgeschwindigkeit ihren Maximalwert erreicht, werden die Halteventile *HV1 – HV4* geöffnet (AUS), so daß die Kolben 3 und 4 in Bewegung gesetzt werden, um die Einlaßventile 31 und 32 zu öffnen und somit die Radzylinder 8, 9, 13 und 14 durch die hydraulischen Druckkammern 5 und 6 mit hydraulischem Druck von dem Speicher 22 zu versorgen. Im Druckanstiegsmodus, der zum Zeitpunkt *t4* (Fig. 8) beginnt, wird der hydraulische Bremsdruck schrittweise gesteigert durch schnelles Ein- bzw. Ausschalten der Halteventile *HV1 – HV4*.

(5) Haltemodus (*t5 – t6* in Fig. 8)

Setzt infolge des Druckanstiegs des hydraulischen Bremsdruckes die Reduktion der Radgeschwindigkeit ein, so wird die Vorrichtung in den Haltemodus zurückgesetzt, indem die Halteventile *HV1 – HV4* geschlossen werden (AUS). Zum Zeitpunkt *t6* werden die Ablaßventile *DV1 – DV4* geöffnet (EIN), so daß die Vorrichtung in den Druckreduziermodus zurückgeführt wird.

Die Anordnung und Arbeitsweise der ersten Ausführungsform der Erfindung ist aus der oben gegebenen Beschreibung ersichtlich geworden. In dieser Ausführungsform ist die Hauptzylinderanordnung *A* aufgeteilt in den Hauptzylinderkörper 1 und den Verstärkerbefestigungsadapter 70, so daß das Antiblockierventil *ALV* zwischen beiden aufgenommen werden kann. Demnach ist es nicht notwendig, irgendeine spezielle Antiblockierventil-Befestigungsvorrichtung vorzusehen. Weiterhin kann die Befestigung des Antiblockierventils *ALV* an die Hauptzylinderanordnung *A* und die Verbindung zwischen den zwei Öffnungen bzw. Anschläßen 75 und 76 des Antiblockierventils *ALV* und den hydraulischen Durchgängen 56 und 78 zur gleichen Zeit erzielt werden, indem der Adapter 70 an den Hauptzylinderkörper 1 angefügt wird. Infolgedessen ist das Anbringen des Antiblockierventils *ALV* sehr leicht durchführbar.

Weiterhin sind die vorderen bzw. oberen Endteile 31a und 32a der Einlaßventile 31 und 32 des Hauptzylindergehäuses 1 in dieser Ausführungsform so ausgelegt, daß sie nicht in die hydraulischen Druckkammern 5 und 6 während des normalen Steuerprozesses hineinragen, sondern während der Antiblockiersteuerung und der Traktionskontrolle in die hydraulischen Druckkammern 5 und 6 hineinragen, um an den Einlaßhülsen 33 und 34

anzugreifen. Infolgedessen wird die Haltbarkeit der Einlaßventile 31 und 32 verbessert. Weiterhin wird der Kolben 63 durch den hydraulischen Druck der hydraulischen Druckkammern 5 und 6 während der gewöhnlichen Steuerung nach unten gedrückt, so daß der hydraulische Druck als Druckkraft zwischen der Ventilsitzfläche 63a des Kolbens 63 und dem Ventilteil 31b des Einlaßventils 31 wirkt. Demzufolge sind die Dichtegenschaften des Ventilbereiches 31b während der gewöhnlichen Steuerung sehr gut.

Weiterhin sind in dieser Ausführungsform die Dichtungsteile an den hydraulischen Druckkammern 5 und 6 und die Abdichtung am Speicher 22 in den hydraulischen Leitungen 20 und 21, die zwischen dem Speicher 22 und den hydraulischen Druckkammern 5 und 6 angeordnet sind, durch die Ventilbereiche der Einlaßventile 31 und 32 und die Ventilsitzflächen der Kolben dargestellt. Hierdurch sind die Dichtungsteile in höchstem Maße zuverlässig.

Obwohl diese Ausführungsform eine Verteileranordnung B4 mit vier Halteventilen HV1 – HV4 und vier Ablaßventilen DV1 – DV4 zum Zweck einer Vierkanalsteuerung zeigt, ist die Verteileranordnung B4 vom Hauptzylinderkörper 1 trennbar, so daß eine andere Verteileranordnung, die beispielsweise drei Halteventile und drei Ablaßventile aufweist, austauschbar an die Hauptzylinderanordnung A zur Bereitstellung einer Dreikanal-Antiblockiersteuervorrichtung befestigt werden kann. Ebenso kann eine weitere Verteileranordnung, die zwei Halteventile und zwei Ablaßventile aufweist, austauschbar an der Hauptzylinderanordnung zur Bildung einer Zweikanal-Antiblockiersteuervorrichtung angebracht werden.

Wie oben beschrieben, bezieht sich die erste Ausführungsform der Erfindung auf eine Antiblockiersteuerung für eine hydraulische Druckregelvorrichtung, die verhindert, daß Räder beim Bremsen blockieren.

Mit der folgenden zweiten Ausführungsform wird eine Vorrichtung beschrieben, die dem Durchdrehen der Antriebsräder während des Anfahrens oder der Beschleunigung eines Fahrzeugs vorbeugt, damit die Traktionskontrolle erleichtert und somit die Anfahreigenschaften, die Beschleunigungseigenschaften und die Fahrstabilität des Fahrzeugs verbessert.

Die zweite Ausführungsform der Erfindung wird im folgenden unter Bezugnahme auf Fig. 9 beschrieben, in der die Anordnung des Hauptzylinderkörpers 1, des Antiblockierventils und der Verteileranordnung B4 die gleichen sind wie in der ersten Ausführungsform. Gleiche Teile in der ersten und zweiten Ausführungsform werden gleich bezeichnet, während Teile, die sich in der Gestaltung etwas von denen bei der ersten Ausführungsform unterscheiden, mit der gleichen Zahl unter Hinzufügung eines Striches bezeichnet werden, um so mit doppelte Beschreibungen zu vermeiden. Die Beschreibung erfolgt nur in bezug auf die unterschiedlichen Bauteile und den Traktionskontrollvorgang.

Wie aus Fig. 9 ersichtlich, ist in dieser Ausführungsform ein hülsenförmiger Traktionskontroll-Hilfskolben 53 in dem Verstärkerbefestigungsadapter 70' vorgesehen, der abnehmbar an den Hauptzylinderkörper 1 angebracht ist. Der Hilfskolben 53 ist koaxial verschiebbar zu dem Primärkolben 3'. Ein Bund 53a am vorderen Ende des Hilfskolbens berührt den Primärkolben 3'. Der Hilfskolben 53 hat einen ringförmigen, nach rechts gerichteten Druckaufnahmearabsatz 53b (Fig. 9). Eine hydraulische Hilfsdruckkammer 54 ist rechts von dem Absatz 53b gebildet. Ist das Antiblockierventil ALV geöff-

net, so sind die hydraulische Hilfsdruckkammer 54 mit der Ventilkammer 18 über den hydraulischen Durchgang 78' im Adapter 70' und das Antiblockierventil ALV mit dem hydraulischen Durchgang 56, verbunden. Infolgedessen wird Bremsflüssigkeit hohen Druckes vom Speicher 22 durch die Hydraulikleitung 21, die ein Versorgungsventil PWV aufweist, und den hydraulischen Durchgang 20, der die Ventilkammern 18 und 19 miteinander verbindet, der hydraulischen Hilfsdruckkammer 54 zugeführt.

Ein Traktionskontrollventil TCV, welches durch ein im Normalzustand geöffnetes elektromagnetisches Zwei-Öffnungs-Ventil dargestellt ist, das nur während des Vorgangs der Traktionskontrolle geschlossen ist, ist im oberen Teil des Adapters 70' angebracht. Das Traktionskontrollventil TCV hat den gleichen Aufbau wie das Antiblockierventil ALV, und wird zwischen einem Auslegerteil 90, der sich vom Gehäuse des Behälters 11 erstreckt, und dem Adapter 70' gehalten. Eine Vertiefung 92 zur Aufnahme einer Öffnung (Anschluß) 91 des Traktionskontrollventils TCV ist in der Oberscide des Adapters 70' gebildet. Eine Vertiefung 94 zur Aufnahme der anderen Öffnung (Anschluß) 93 des Traktionskontrollventils TCV befindet sich im Auslegerteil 90 oberhalb der Vertiefung 92. Die Vertiefung 92 des Adapters 70' ist mit der hydraulischen Hilfsdruckkammer 54 durch den hydraulischen Durchgang 95 verbunden. Die Vertiefung 94 des Auslegerteils 90 ist mit dem Behälter 11 durch die Hydraulikleitung 57 verbunden. Wird der Behälter 11 an dem Hauptzylinderkörper 1 angebracht, an dem zuvor der Adapter 70' befestigt wurde, so wird das Traktionskontrollventil TCV zwischen dem Adapter 70' und dem Auslegerteil 90 befestigt, wobei gleichzeitig eine luftdichte Verbindung zwischen der Öffnung 91 und dem hydraulischen Durchgang 95 sowie der Öffnung 93 und der hydraulischen Leitung 57 erreicht wird.

Wie zuvor beschrieben, ist das normalerweise geöffnete Antiblockierventil ALV, das nur während der Antiblockiersteuerung geschlossen ist, um den hydraulischen Durchgang von den Ventilkammern 18 und 19 über die hydraulische Hilfsdruckkammer 54 in den Behälter 11 zu verschließen, in dem hydraulischen Durchgang 56 angeordnet, der mit der hydraulischen Hilfsdruckkammer 54 verbunden ist. Weiterhin ist der hydraulische Durchgang 56 mit den Hydraulikleitungen 21 und 20 zwischen dem Speicher 22 und den hydraulischen Druckkammern 5 und 6 verbunden. Des weiteren ist die hydraulische Hilfsdruckkammer 54 mit dem Behälter 11 durch den hydraulischen Durchgang 57 verbunden, der das normalerweise geöffnete Traktionskontrollventil TCV enthält, welches nur während des Vorgangs der Traktionskontrolle geschlossen ist. Dementsprechend gleicht der Druck in den Ventilkammern 18 und 19 und der hydraulischen Hilfsdruckkammer 54 dem atmosphärischen Druck zu jedem Zeitpunkt, mit Ausnahme der Antiblockiersteuerung und der Traktionskontrolle; demzufolge bleibt in den vom Versorgungsventil PWV zum Traktionskontrollventil TCV über das Antiblockierventil ALV führenden Durchgängen, außer während Antiblockier- und Traktionskontrolle, zu keinem Zeitpunkt Hydraulikdruck zurück.

Es ist klar ersichtlich, daß mit dem so beschriebenen Aufbau der Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform der Erfindung die gleichen Funktionen wie bei der Vorrichtung nach Fig. 4 erreicht werden können, wenn das Antiblockierventil ALV zum Zeitpunkt der Antiblockiersteuerung schließt.

Im folgenden wird die Arbeitsweise der Bremsmittel-

druck-Regelvorrichtung nach Fig. 9 zum Zeitpunkt der Traktionskontrolle anhand von Fig. 10 beschrieben.

Wird ein Durchdrehen der Antriebsräder *RL* und *RR* detektiert, so wird zur Traktionskontrolle zum Verhindern des Durchdrehens der angetriebenen Räder *RL* und *RR* während des Anfahrens oder der Beschleunigung des Fahrzeugs der Modus des Steuerkreises (nicht gezeigt), welcher durch einen Mikrocomputer dargestellt wird, zum Zeitpunkt *t 11* in den Druckanstiegsmodus versetzt (Fig. 10).

(1) Druckanstiegsmodus (*t 11 – t 12*)

Zum Zeitpunkt *t 11* (Fig. 10) werden die Halteventile *HV2* und *HV4* sowie das Traktionskontrollventil *TCV* geschlossen (EIN). Entsprechend sind sowohl die Verbindung zwischen den Radzylindern 9 und 14 der mitlaufenden Räder *FR* und *FL* und der Hydraulikdruckkammern (Haupthydraulikdruckkammern) 5 und 6 des Hauptzylinders, als auch die Verbindung zwischen der Hilfshydraulikdruckkammer 54 und dem Behälter 11 unterbrochen. Zu diesem Zeitpunkt ist das Antiblockierventil *ALV* geöffnet (AUS), so daß die Hilfshydraulikdruckkammer 54 mit dem Speicher 22 verbunden ist, um den Druck in der Hilfshydraulikdruckkammer 54 anzuheben und so den Hilfskolben 53 nach links zu bewegen (Fig. 9). Zu diesem Zeitpunkt wird der Primärkolben 3 über den Hilfskolben 53 nach links gedrückt, um so den hydraulischen Bremsdruck in den Radzylindern 8 und 13 zu erhöhen, womit die Vorrichtung in den Druckanstiegsmodus gebracht ist.

Während eines festgelegten Zeitabschnitts Δt nach Beginn der Traktionskontrolle zum Zeitpunkt *t 11* werden die Halteventile *HV1* und *HV3* geöffnet (AUS), so daß eine vorläufige oder anfängliche Druckerhöhung während dieses Zeitabschnitts durchgeführt wird. Daraufhin werden die Halteventile *HV1* und *HV3* geschlossen (EIN), so daß der hydraulische Bremsdruck beibehalten wird. Anschließend wird der hydraulische Bremsdruck schrittweise erhöht, indem die Halteventile *HV1* und *HV3* schnell ein- und ausgeschaltet werden.

(2) Haltemodus (*t 12 – t 13* in Fig. 10)

Zum Zeitpunkt *t 12*, wenn der Schlupf an den angetriebenen Rädern *RL* und *RR* reduziert ist, werden die Halteventile *HV1* und *HV3* geschlossen (EIN), so daß sich die Vorrichtung im Haltemodus befindet.

(3) Druckreduziermodus (*t 13 – t 14* in Fig. 10)

Zum Zeitpunkt *t 13* werden die Ablaßventile *DV1* und *DV3* geöffnet (EIN), so daß die Vorrichtung in den Druckreduziermodus versetzt wird. Anschließend werden die jeweiligen Modi in der gleichen Weise wiederholt, wie zuvor bei der Antiblockiersteuerung beschrieben.

Somit wird der Hilfskolben 53 an seinem ringförmigen Druckaufnahmearbsatz 53b mit dem hydraulischen Druck der Hilfshydraulikdruckkammer 54 beaufschlagt, der gleich dem im Speicher 22 gespeicherten Druck ist. Weiterhin wirkt der hydraulische Druck in der hydraulischen Druckkammer 5 auf eine Fläche des Primärkolbens 3', die in etwa der Querschnittsfläche der hydraulischen Druckkammer 5 entspricht. Dementsprechend wird der hydraulische Druck *P_M* in der hydraulischen Druckkammer, sofern das Einlaßventil 31 geschlossen ist, ausgedrückt durch die Gleichung $P_M = (A_B/A_M) \times P_A$.

in der *A_M* die mit Druck beaufschlagte Fläche des Kolbens 3', *A_B* die mit Druck beaufschlagte Fläche des Hilfskolbens 53 und *P_A* der hydraulische Druck des Speichers 22 sind.

- 5 Der hydraulische Druck *P_M* in der hydraulischen Druckkammer 5 kann mit Hilfe des Verhältnisses der mit Druck beaufschlagen Flächen *A_B:A_M* festgelegt werden. Wird dieses Verhältnis kleiner 1 festgelegt, so ist der auf die Radzylinder 8 und 13 wirkende maximale hydraulische Druck kleiner als der hydraulische Druck *P_A* des Speichers 22, wodurch infolge der Traktionskontrolle auftretende Vibrationen vermieden werden, was eine weiche Traktionskontrolle ermöglicht und verhindert, daß das Antriebssystem einer hohen Belastung ausgesetzt ist.

Zusätzlich zu den Wirkungen bei der ersten Ausführungsform bietet die zweite Ausführungsform die Möglichkeit, daß der maximale hydraulische Druck zum Zeitpunkt der Traktionskontrolle durch Austausch des

- 20 Adapters 70' und des Hilfskolbens 53 ausgewählt werden kann, da der Kolben 53 in dem vom Hauptzylinderkörper 1 abnehmbaren Verstärkerbefestigungsadapter 70' angeordnet ist. Der maximale hydraulische Druck kann leicht durch Abstimmung des äußeren Durchmessers in bezug auf den inneren Durchmesser des ringförmigen Druckaufnahmearbsatzes 53b des Hilfskolbens 53 ausgewählt werden und somit durch Abstimmen der Fläche *A_M* des Hilfskolbens, die mit Druck beaufschlagt ist.

30

Patentansprüche

1. Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, welche eine Antiblockiersteuerung zum Vermeiden des Blockierens von Fahrzeugrädern während des Bremsens und eine Traktionskontrolle zum Vermeiden des Durchdrehens von Fahrzeugrädern während des Anfahrens oder der Beschleunigung des Fahrzeugs aufweist, gekennzeichnet durch eine Hauptzylinderanordnung, die ein Gehäuseteil und ein Adapterteil enthält, welches entfernbar an einem Ende des Gehäuseteils angebracht ist, hydraulische Durchgänge bzw. Leitungen innerhalb der Hauptzylinderanordnung, eine Verteileranordnung, die entfernbar an der Hauptzylinderanordnung angebracht ist, wobei die Verteileranordnung eine festgelegte Anzahl von Kontrollkanaleinrichtungen zur Steuerung von Fahrzeugrädern, eine festgelegte Anzahl von Hydraulikleitungen und eine festgelegte Anzahl elektromagnetischer Ventile entsprechend der festgelegten Anzahl von Kontrollkanaleinrichtungen aufweist, wobei die elektromagnetischen Ventile in den Hydraulikleitungen angeordnet sind, um die Antiblockiersteuerung und Traktionskontrolle der Fahrzeugräder durchzuführen, ein elektromagnetisches Antiblockiersteuerventil, welches einander entgegengesetzte Enden aufweist und zwischen dem Gehäuseteil und dem Adapterteil eingesetzt ist, wobei das Antiblockiersteuerventil eine erste Öffnung (Anschluß) aufweist, die sich an einem der beiden Enden des Antiblockiersteuerventils befindet und eine zweite Öffnung (Anschluß), die sich am anderen Ende des Antiblockiersteuerventils befindet, eine erste Aufnahmeeinrichtung, die in dem Hauptzylindergehäuseteil angeordnet ist und welche die erste Öffnung des Antiblockiersteuerventils ent-

- fernbar aufnimmt,
eine zweite Aufnahmeverrichtung, die im Adapter-
teil zur entfernbarer Aufnahme der zweiten Öff-
nung des Antiblockiersteuerventils gebildet ist, und
eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden der
hydraulischen Durchgänge der Hauptzylinderan-
ordnung mit den hydraulischen Durchgängen der
Verteileranordnung, wenn die Hauptzylinderan-
ordnung und die Verteileranordnung zusammenge-
fügt sind.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Hauptzylinderanordnung weiter-
hin einen Primärkolben in einer ersten hydrauli-
schen Druckkammer des Gehäuseteils, einen Se-
kundärkolben in einer zweiten hydraulischen
Druckkammer des Gehäuseteils und erste und
zweite Ventilmechanismen, die mit der ersten und
zweiten hydraulischen Druckkammer durch Öff-
nungsteile im Gehäuseteil verbunden sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die Hauptzylinderanordnung einen
Speicher zur Herstellung des hydraulischen Druk-
kes und einen an der Oberseite des Hauptzylinder-
gehäuses befestigten Behälter aufweist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß jeder der Ventilmechanismen ein Ein-
laßventil in einer Ventilkammer des Hauptzylinder-
gehäuses, wobei das Einlaßventil einen Endteil be-
sitzt, der sich durch einen der Öffnungsteile des
Hauptzylindergehäuses hindurch in eine der ersten
oder zweiten hydraulischen Druckkammern er-
streckt, einen Kolben, der das Einlaßventil teilweise
umschließt und koaxial zu ihm angeordnet ist, und
eine Anzahl von hydraulischen Durchgängen auf-
weist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß Hydraulikleitungen der Ventilmecha-
nismen den Speicher mit der Ventilkammer des
zweiten Ventilmechanismus verbinden, weitere
Hydraulikleitungen die Ventilkammer des ersten
Ventilmechanismus mit der ersten Öffnung (An-
schluß) des Antiblockiersteuerventils verbinden
und weitere Hydraulikleitungen die Ventilkam-
mern der ersten und zweiten Ventilmechanismen
miteinander verbinden.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekenn-
zeichnet, daß sie eine Hydraulikleitung in dem
Adapterteil aufweist, welche die zweite Öffnung
(Anschluß) des Antiblockiersteuerventils mit dem
Behälter durch eine Hydraulikleitung, welche in 50
dem Primärkolben gebildet ist, verbindet.
7. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekenn-
zeichnet, daß ein Versorgungsventil in der Hydru-
likleitung zwischen Speicher und zweitem Ventil-
mechanismus angeordnet ist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekenn-
zeichnet, daß einige aus der festgelegten Anzahl
der hydraulischen Leitungen der Verteilereinheit
die festgelegte Anzahl von Kontrollkanälen mit
den ersten und zweiten hydraulischen Kammern 60
verbinden und einige aus der festgelegten Anzahl
von hydraulischen Leitungen die festgelegte An-
zahl von Kontrollkanälen mit dem Behälter verbin-
den.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekenn-
zeichnet, daß die elektromagnetischen Ventile der
Verteileranordnung Halteventile, die in der festge-
legten Anzahl von Hydraulikleitungen in der Ver-

- teileranordnung vorgesehen sind, welche die fest-
gelegte Anzahl von Kontrollkanälen mit den ersten
und zweiten hydraulischen Druckkammern verbin-
den, sowie Ablaßventile umfassen, welche in der
festgelegten Anzahl von Hydraulikleitungen vor-
gesehen sind und welche die festgelegte Anzahl
von Kontrollkanälen mit dem Behälter verbinden.
10. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekenn-
zeichnet, daß der Behälter einen Auslegerteil bein-
haltet, wobei der Auslegerteil eine Hydrauliklei-
tung und eine Aufnahmevertiefung aufweist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch ge-
kennzeichnet, daß ein Traktionskontrollventil her-
ausnehmbar zwischen dem Auslegerteil des Behäl-
ters und einem oberen Teil des Adapterteils ange-
ordnet ist, wobei das Traktionskontrollventil einan-
der gegenüberliegende erste und zweite Öffnungen
besitzt.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch ge-
kennzeichnet, daß das Adapterteil eine dritte Auf-
nahmeverrichtung zum herausnehmbaren Aufneh-
men der ersten Öffnung (Anschluß) des Traktions-
kontrollventils besitzt.
13. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch ge-
kennzeichnet, daß die Aufnahmevertiefung des
Auslegerteils des Behälters die zweite Öffnung
(Anschluß) des Traktionskontrollventils herau-
nehmbar aufnimmt, wobei die Hydraulikleitung des
Adapterteils mit der Hydraulikleitung des Ausle-
gerteils durch das Traktionskontrollventil verbun-
den ist.
14. Bremsmitteldruck-Regelvorrichtung, welche ei-
ne Antiblockiersteuerung zum Verhindern des
Blockierens von Fahrzeugräder während des
Bremsens und eine Traktionskontrolle zum Verhin-
dern des Durchdrehens von Fahrzeugräder wäh-
rend des Anfahrens oder der Beschleunigung des
Fahrzeugs vorsieht, gekennzeichnet durch
eine Hauptzylinderanordnung, welche ein Gehäu-
seteil und ein Adapterteil, welches entfernbar an
einem Ende des Gehäuseteils angebracht ist, sowie
einen Behälter aufweist welcher einen Auslegerteil
besitzt, in welchem eine hydraulische Leitung und
eine Aufnahmevertiefung gebildet sind,
Hydraulikleitungen innerhalb der Hauptzylinder-
anordnung,
eine Verteileranordnung, die entfernbar an der
Hauptzylinderanordnung angebracht ist, wobei die
Verteileranordnung eine festgelegte Anzahl von
Steuerkanaleinrichtungen zur Steuerung der Fahr-
zeugräder eine festgelegte Anzahl von Hydraulik-
leitungen und eine festgelegte Anzahl von elektro-
magnetischen Ventilen aufweist, die der festgeleg-
ten Anzahl von Steuerkanaleinrichtungen ent-
spricht,
wobei die elektromagnetischen Ventile in den hy-
draulischen Leitungen zur Durchführung der Anti-
blockiersteuerung und Traktionskontrolle der
Fahrzeugräder angeordnet sind,
ein elektromagnetisches Antiblockiersteuerventil,
das zwei einander gegenüberliegende Enden auf-
weist und zwischen dem Gehäuseteil und dem
Adapterteil angeordnet ist, wobei das Antiblockier-
steuerventil eine erste Öffnung an einem der bei-
den Enden des Antiblockiersteuerventils und eine
zweite Öffnung am anderen Ende des Antiblockier-
steuerventils aufweist,
ein Traktionskontrollventil, welches herausnehm-

bar zwischen dem Auslegerteil des Behälters und dem oberen Teil des Adapterteils angeordnet ist, wobei das Traktionskontrollventil einander gegenüberliegende erste und zweite Öffnungen (Anschlüsse) enthält,
5
eine im Hauptzylindergehäuseteil gebildete erste Aufnahmeeinrichtung zum herausnehmbaren Aufnehmen der ersten Öffnung (Anschluß) des Antiblockiersteuerventils,
eine im Adapterteil gebildete zweite Aufnahmeein- 10
richtung zum herausnehmbaren Aufnehmen der zweiten Öffnung (Anschluß) des Antiblockiersteu-
ervents,
eine in der Adaptereinrichtung gebildete dritte Aufnahmeeinrichtung zum herausnehmbaren Auf- 15
nehmen der ersten Öffnung des Traktionskontroll-
ventils,
wobei die zweite Öffnung des Traktionskontroll-
ventils herausnehmbar in der Aufnahmevertiefung
des Auslegerteils angeordnet ist, und
20
eine Verbindungseinrichtung zum Verbinden der Hydraulikleitungen der Hauptzylinderanordnung mit den Hydraulikleitungen der Verteileranord-
nung, wenn die Hauptzylinderanordnung und die Verteileranordnung zusammengefügt sind.
25

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

30

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

FIG. 1

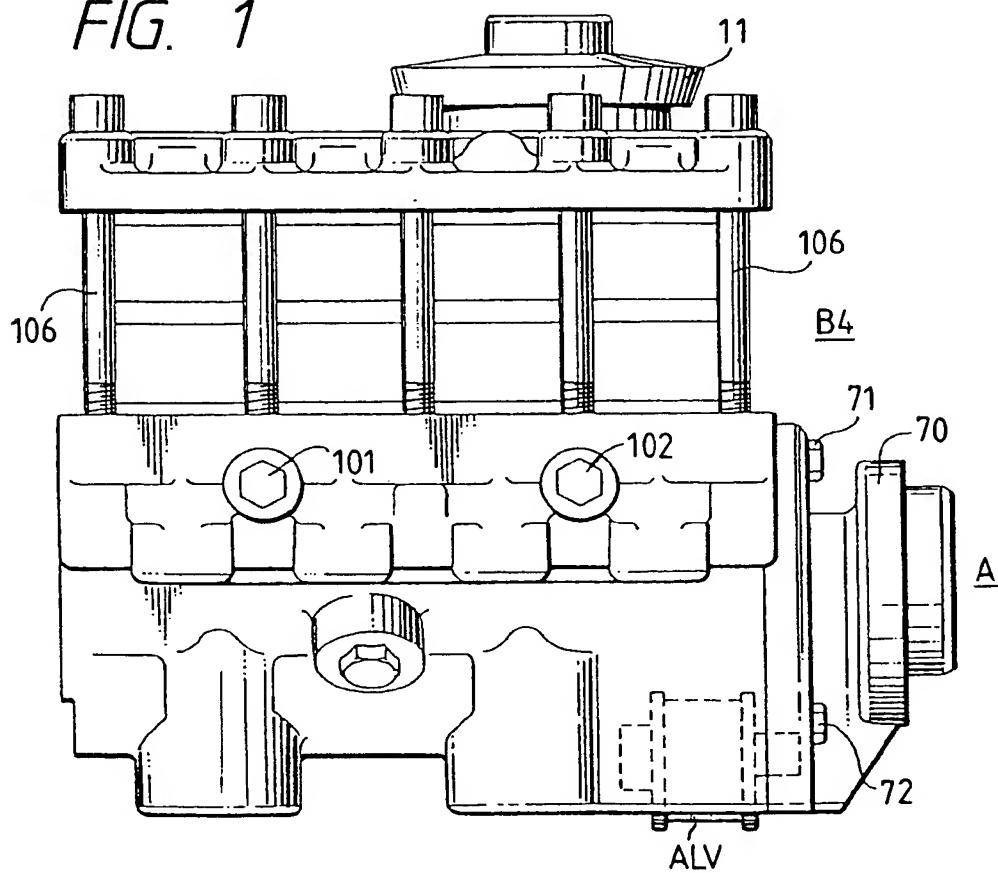
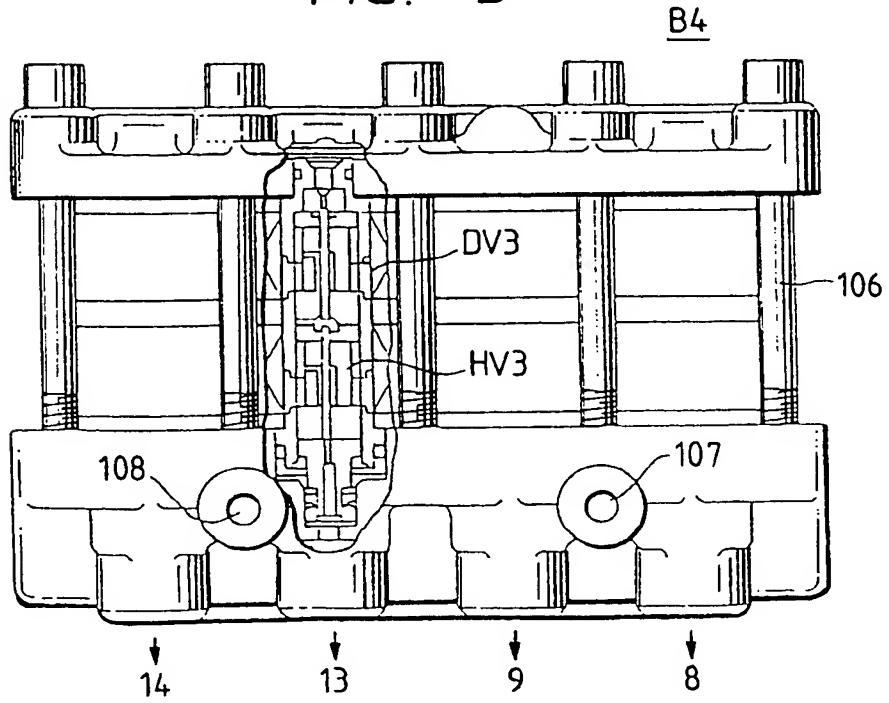
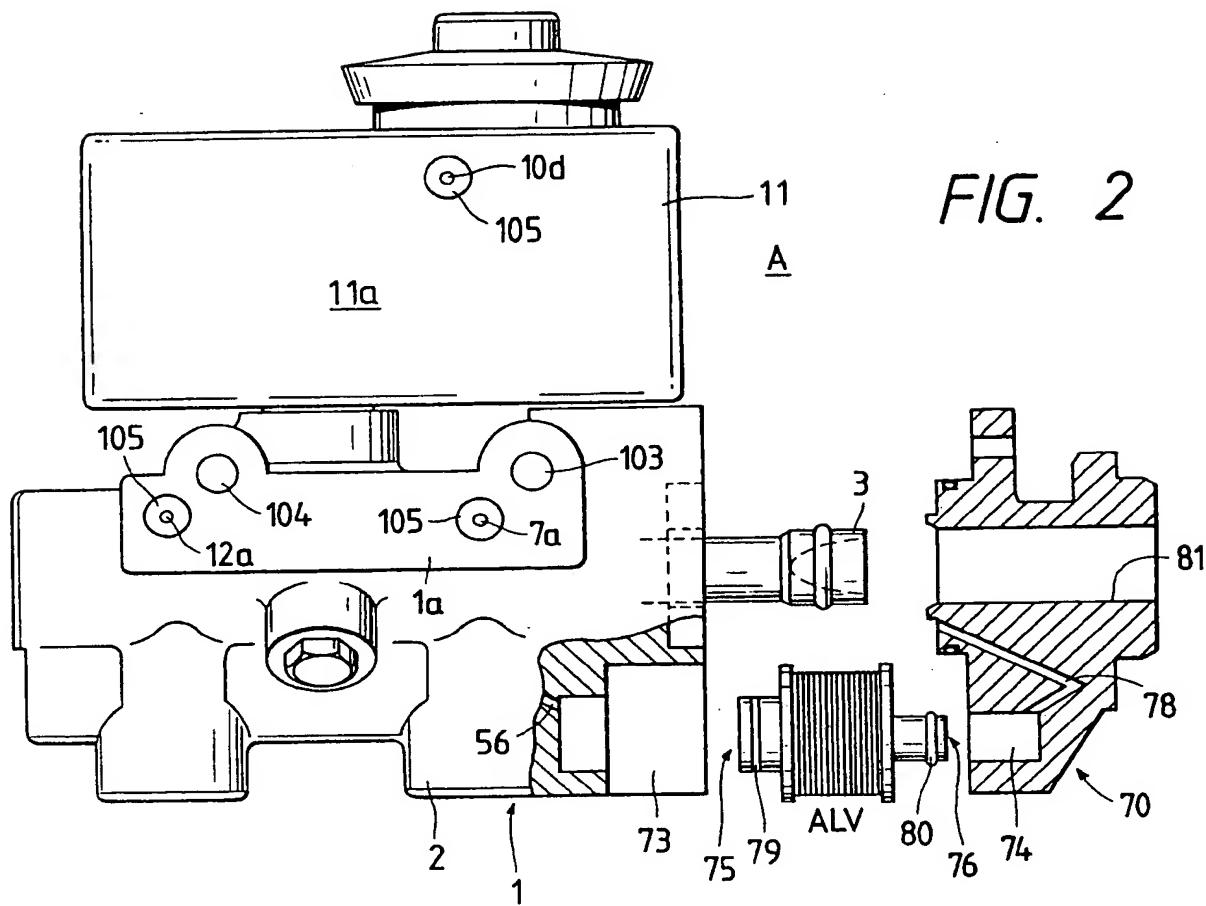


FIG. 3





008 029/386

FIG. 4

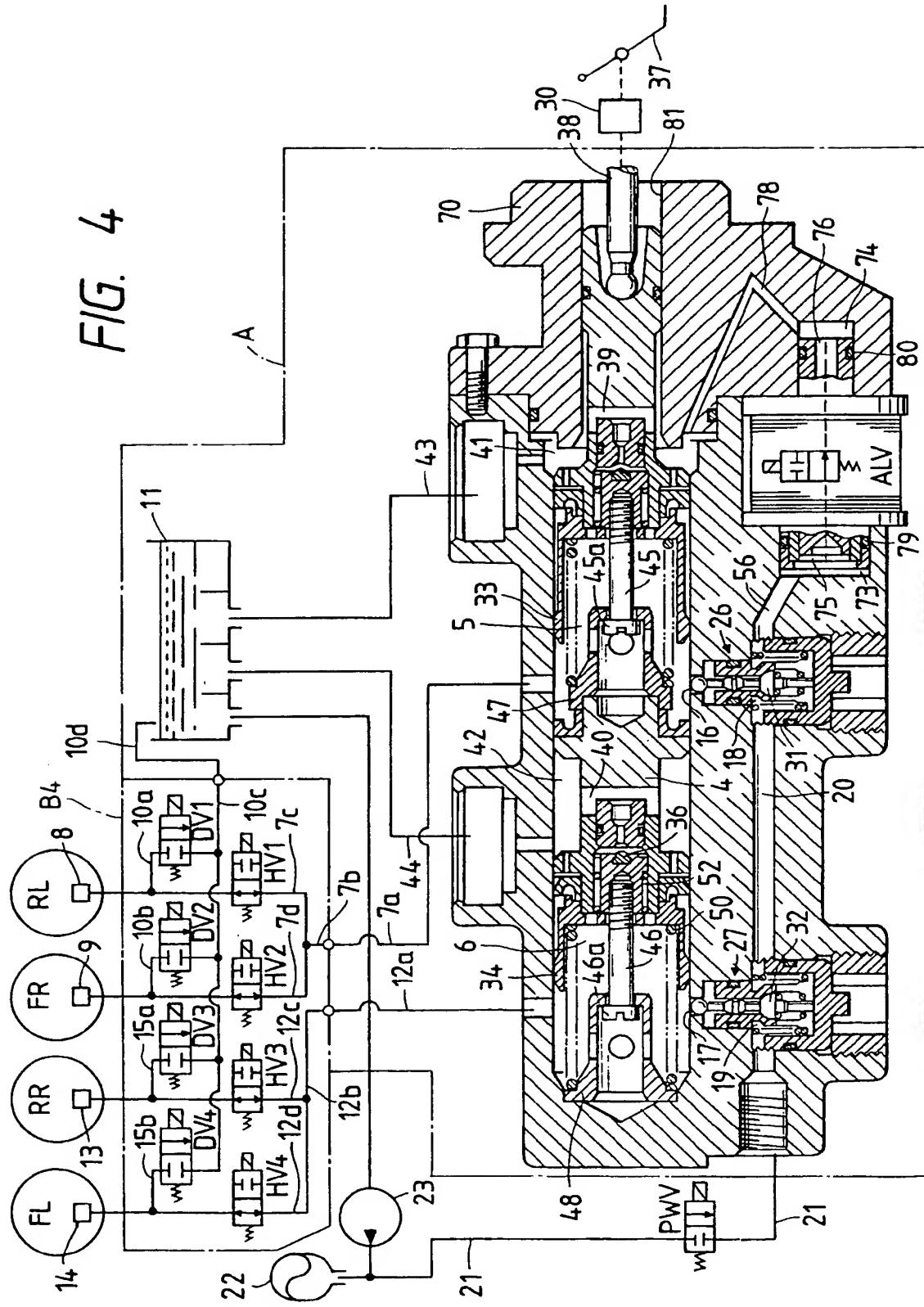


FIG. 5

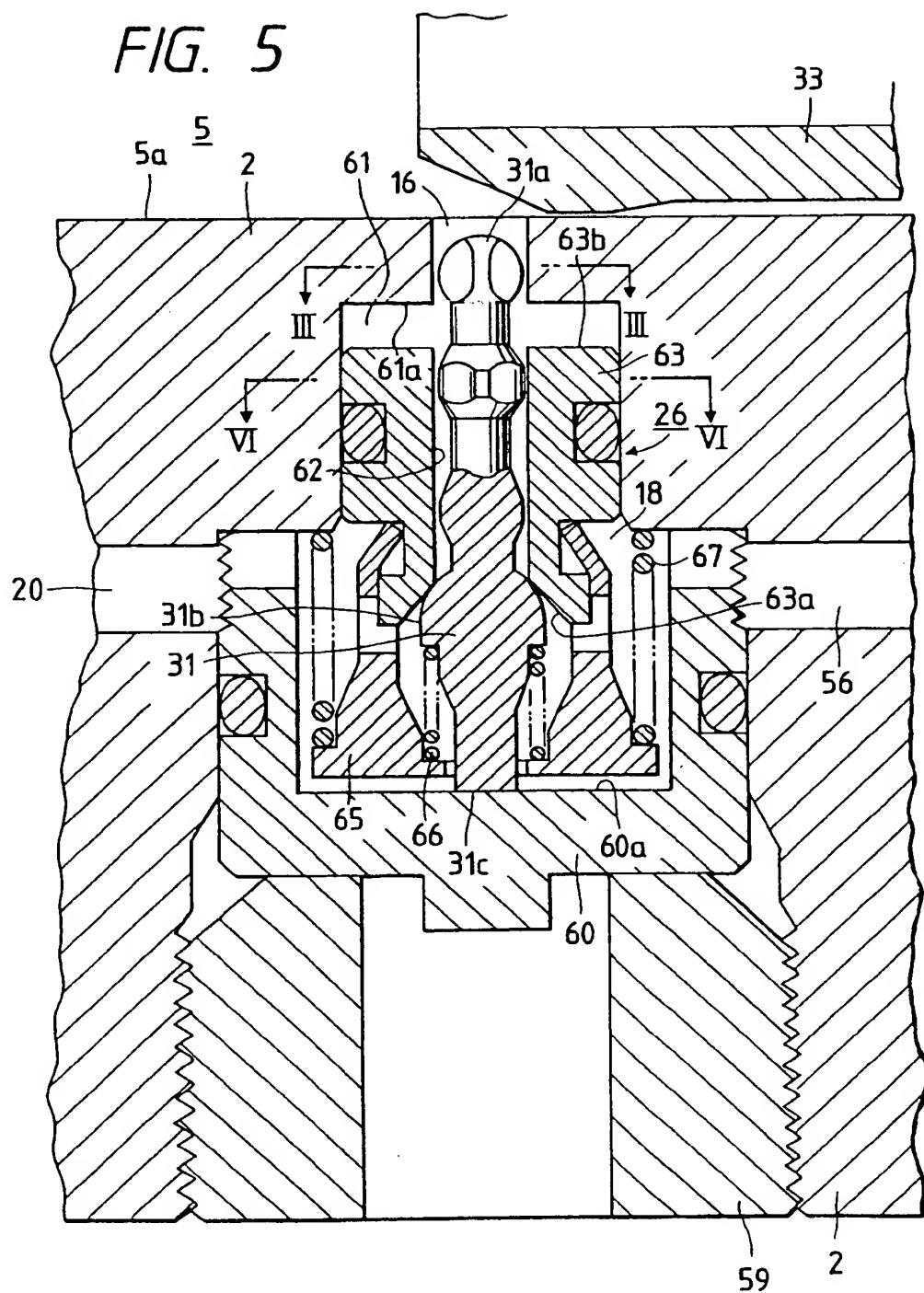


FIG. 6

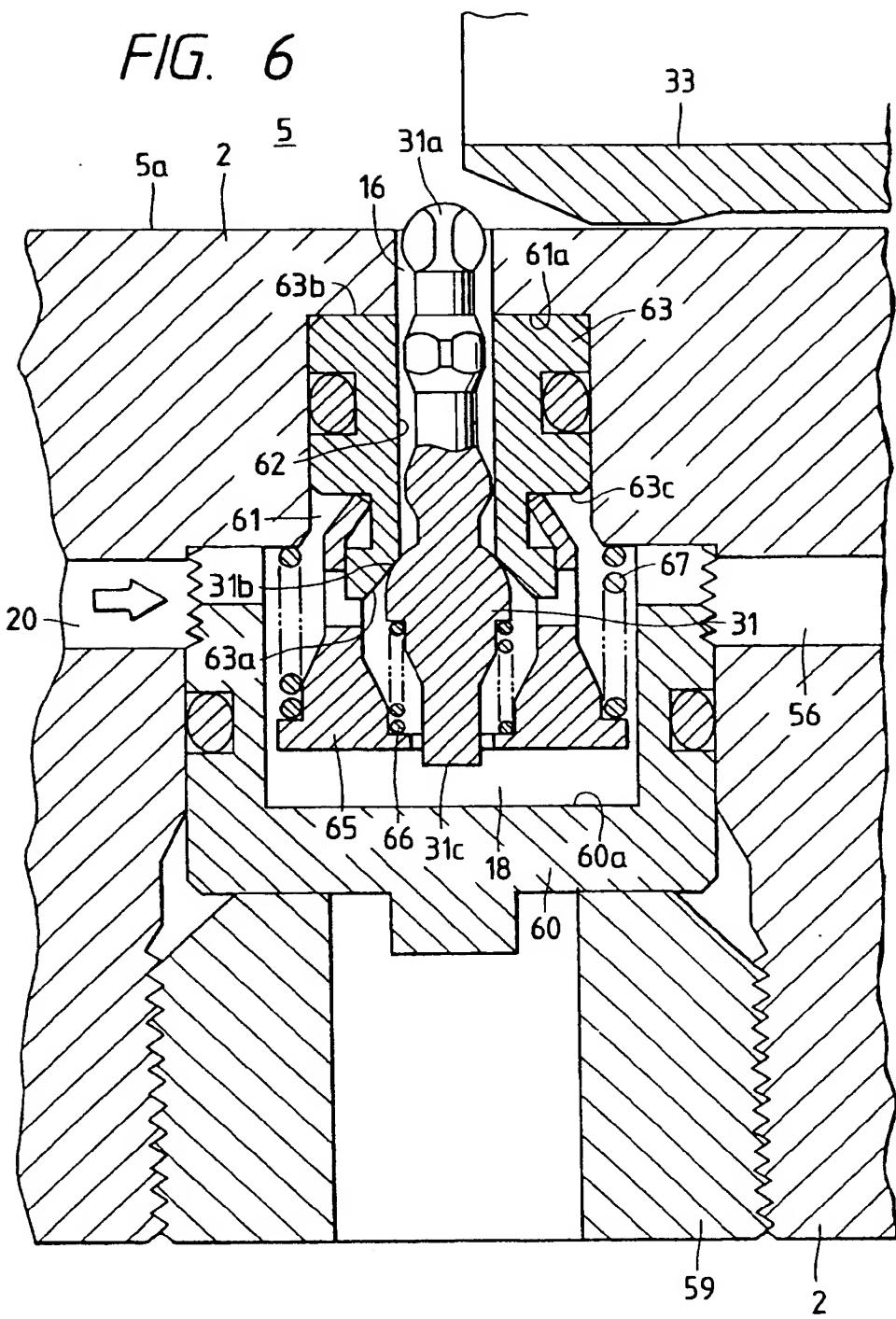


FIG. 7

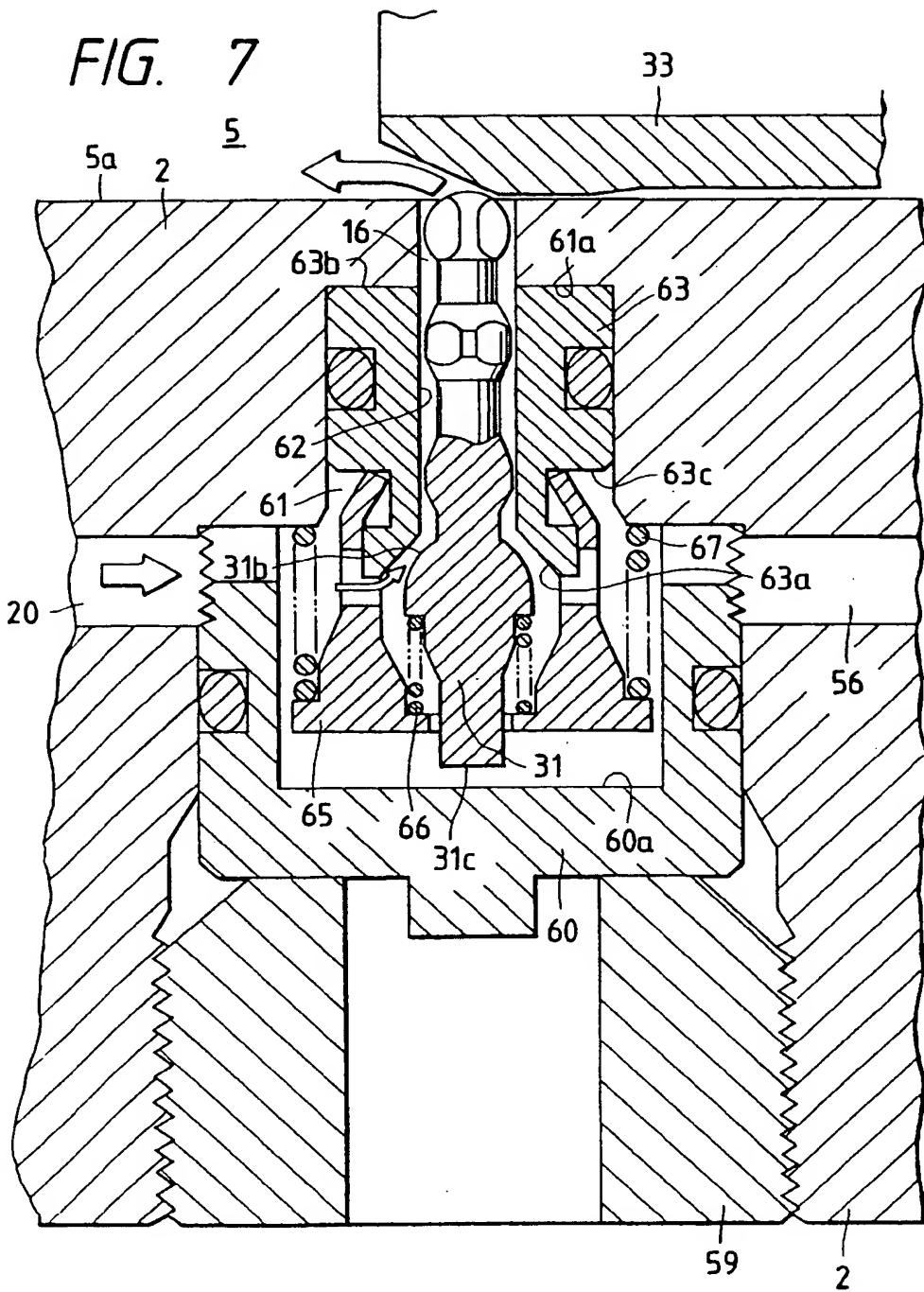


FIG. 8

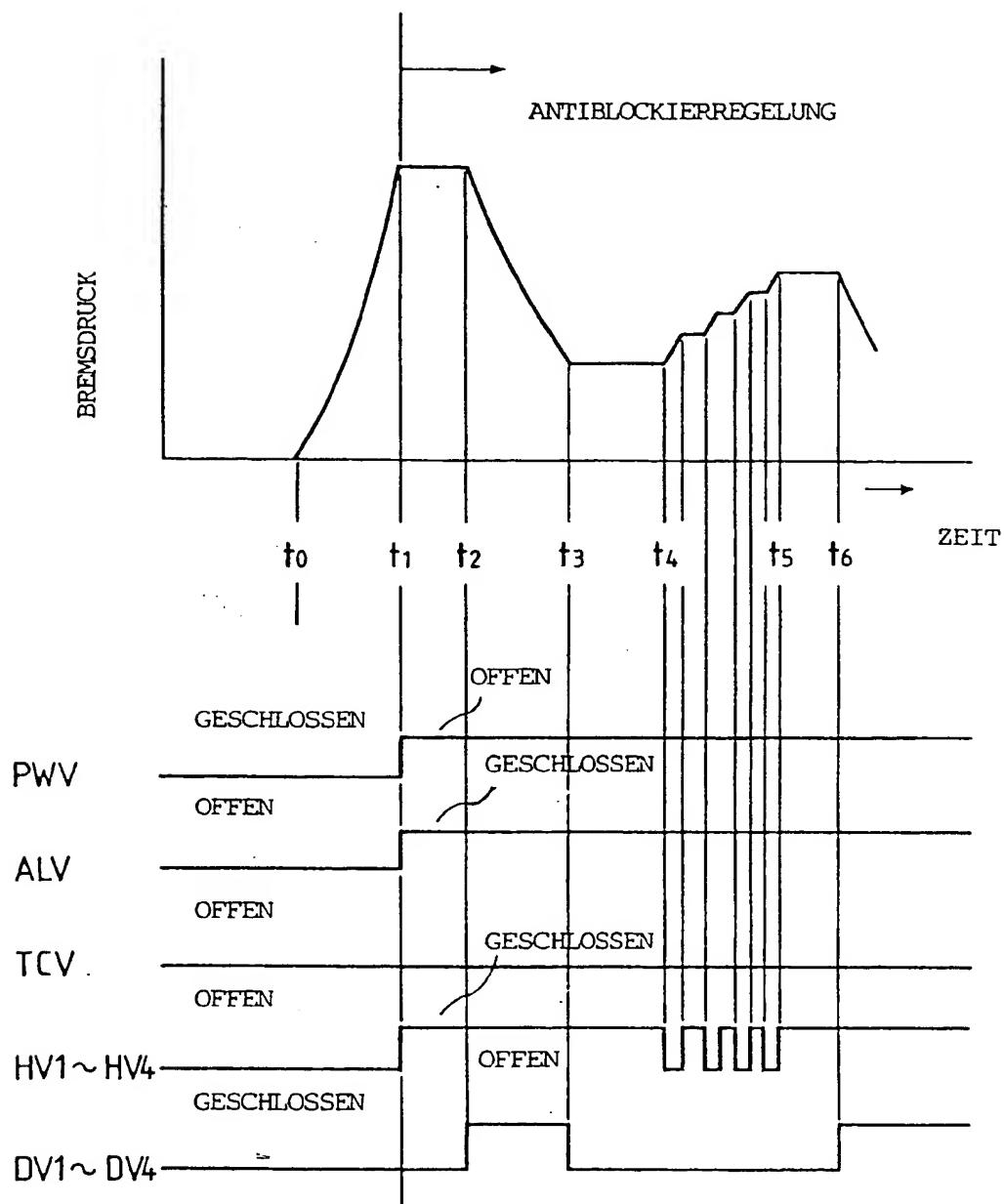


FIG. 9

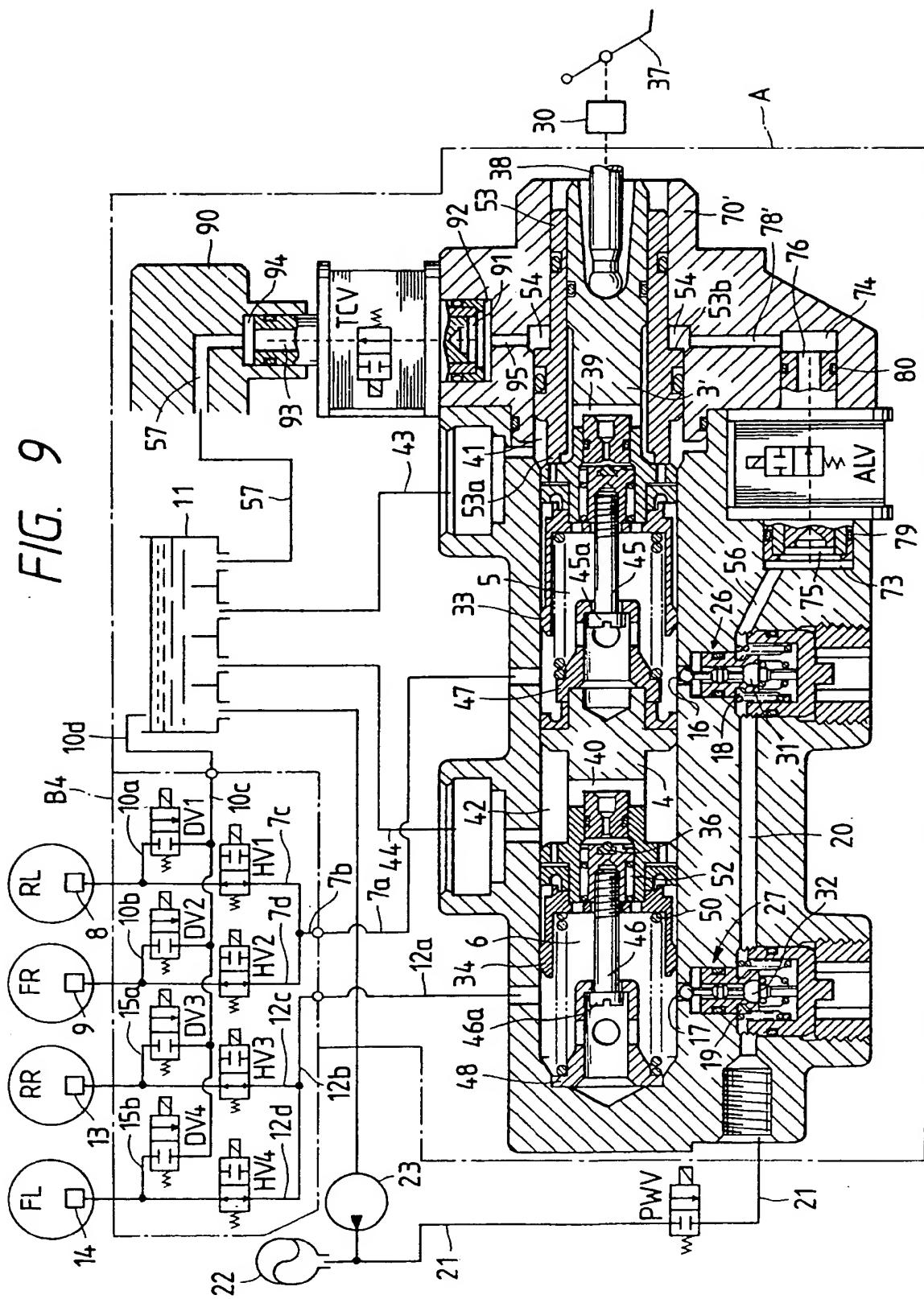


FIG. 10

